

495 m

FÖLDTANI KÖZLÖNY

KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT.

Szerkesztették

INKEY BÉLA és SCHMIDT SÁNDOR

társ. titkárok.

TIZEDIK ÉVFOLYAM.

1880.

I—XII. szám.

3 táblával, 2 táblázattal és több ábrával.

FÖLDTANI KÖZLÖNY

(GEOLOGISCHE MITTHEILUNGEN)

HERAUSGEGEBEN VON DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

Redigirt von den Secretären der Gesellschaft:

BÉLA v. INKEY und ALEXANDER SCHMIDT.

ZEHENTER JAHRGANG.

1880.

Nummern I—XII.

Mit 3 Tafeln, 2 Tabellen und mehreren Fig. im Text.

BUDAPEST,

LÉGRÁDY TESTVÉREK.

1881.

300066

M. ACADEMIA'
KÖNYVTÁRA

6007

FÖLDTANI KÖZLÖNY
(GEOLOGISCHE MITTHEILUNGEN)
1880.

TARTALOMJEGYZÉK.

A címek után zárójelben álló számok a Közlöny füzet számaira vonatkoznak.)

Értekezések.

| | Lap |
|--|-----|
| Matyasovszky Jakab: Arvizlecsapolási kísérlet egy elnyelő artézi kút által (1.) | 1 |
| Fuchs Tivadar: A földségek szabályos alakjáról (1.) . . | 7 |
| Dr. Szabó József: Calcitpseudomorphosa Mihálytárnából Selmeczen (1.) | 12 |
| Hantken Miksa: A buda-vidéki ó-harmadkori képződmények (2. 3.) | 41 |
| Schafarzik Ferencz: A földrengések Dél-Magyarországon és a szomszédos területeken 1879 október 10-étől 1880. márczius 1-ig (2. 3.) | 53 |
| Roth Lajos: Adatok az Alföld altalajának ismeretéhez A püspök-ladányi fúrás (4. 5.) | 121 |
| Halaváts Gyula: Adatok Szörénymegye földtani viszonyaihoz (4. 5.) | 131 |
| Dr. Koch Antal: A Czibles és Oláhláposbánya vidéke zöldkőandesitjeinek új petrographiai vizsgálata (5. 6.) . . | 138 |
| Dr. Koch Antal: Rodna vidéke trachyt-esaládhoz tartozó kőzeteinek új petrographiai vizsgálata (6. 7.) | 177 |
| Stern Hugó: Szörénymegyei eruptív kőzetekről (6. 7.) . . | 187 |
| Bernáth József: Erdély konyhasó vizei (6. 7.) | 200 |
| Dr. Hofmann Károly: Buda vidékének némely ó-harmadkori képződéséről (8. 12.) | 245 |
| Halaváts Gyula: A golubáci (Szerbia) mediterrán fauna (8. 12.) | 293 |
| Schafarzik Ferencz: A „Cserhát“ DNY-i végének eruptív kőzetei (8. 12.) | 295 |

Rövid közlemények.

| | Lap |
|--|-----|
| Inkey Béla: Egy feltűnő vonás Nagygád vidékének domborzatában (1.) | 16 |
| Franzenau Ágoston: Egy új lelhelyű két ásványról (2. 3.) | 76 |
| Nagy László: Adatok a dobsinai Dioritról (6. 7.) . . . | 217 |

INHALT.

(Die nach den Titeln stehenden eingeklammerten Zahlen weisen auf die betreffenden Heft-Nummern hin.)

Abhandlungen.

| | Pag. |
|--|------|
| Jakob v. Matyasovszky: Ein Entwässerungsversuch mittelst negativer Brunnen (1.) | 19 |
| Theodor Fuchs: Ueber die regelmässige Gestalt der Continente (1.) | 28 |
| Dr. Josef Szabó: Ueber Calcit-Pseudomorphosen aus dem Michaeli-Stollen in Schemnitz (1.) | 32 |
| Max. von Hantken: Die alttertiären Bildungen der Umgegend von Ofen (2. 3.) | 78 |
| Franz Schafarzik: Das Erdbeben in Süd-Ungarn und den angrenzenden Ländern, 10. oct. 1873—13. April 1880. (2. 3.) | 91 |
| Ludwig von Roth: Daten zur Kenntniss des Untergrundes im Alföld. Die Bohrung bei Püspök-Ladány (4. 5.) . . | 147 |
| Julius Halaváts: Zur geologischen Kenntniss des Szörényer Comitates (4. 5.) | 158 |
| Dr. Anton Koch: Petrographische Untersuchung der trachytischen Gesteine des Czibles und von Oláhláposbánya (4. 5.) | 165 |
| Dr. Anton Koch: Neue petrographische Untersuchung der trachytischen Gesteine der Gegend von Rodna (6. 7.) . | 219 |
| Hugo Stern: Eruptivgesteine aus dem Comitate Szörény (6. 7.) | 230 |
| Joseph Bernáth: Die Kochsalzwässer in Siebenbürgen (3. 7.) | 244 |
| Dr. Karl Hofmann: Ueber einige alttertiäre Bildungen der Umgebung von Ofen (8—12.) | 319 |
| Julius Halaváts: Die mediterrane Fauna von Golubatz in Serbien (8—12.) | 374 |
| Franz Schafarzik: Die eruptiven Gesteine der südwestlichen Ausläufer des Cserhát-Gebietes (8—12.) | 377 |

Kurze Mittheilungen.

| | Pag. |
|--|------|
| Béla von Inkey: Ueber eine auffallende Bergform in der Umgebung von Nagyág (1.) | 37 |
| August Franzénau: Ueber zwei Mineralien eines neuen Fundortes (2. 3.) | 119 |
| Ladislaus Nagy: Daten über den Diorit von Dobschau (8—12.) | 403 |

Sitzungsberichte der ungarischen geol. Ges.

| | Pag. |
|--|------|
| Fachsitzung am 7. Januar 1880 (1.) | 39 |
| „ „ 4. Februar 1880. (1.) | 39 |
| „ „ 3. März 1880 (4. 5.) | 174 |
| „ „ 7. April 1880 (4. 5.) | 175 |
| „ „ 5. Mai 1880 (8—12.) | 405 |
| „ „ 2. Juni 1880 (8—18.) | 405 |
| „ „ 6. October 1880 (8—12.) | 405 |
| „ „ 3. November 1880 (8—12.) | 406 |
| „ „ 1. December 1880 (8—12.) | 407 |

HIBAIGAZÍTÁS.

(Zur Berichtigung.)

Bernáth J. úr közleményében az erdélyi konyhasóvizekről javítandó:

| | | Sós- kut | Sós- forrás | Sóki- buvás |
|-----|---|-------------|----------------|----------------|
| Pag | 202. Balázsfalva | 1 | — | — |
| " | 205. Dögmező, Mosel szerint | 1 | — | 1 |
| " | 206. Ida (Nagy) Cz. és H. szerint | 1 | 2 | — |
| " | 212. Sellemberk, Cz. és H. szerint | 1 | — | — |
| " | 213. Szék, Mosel szerint | 2 | 5 | 2 |
| " | 215. Udvarhely (Sajó-), Mosel szerint | 1 | — | 1 |
| " | " " " " Cz. és H. szerint | 1 | 1 | * |

ÉRTEKEZÉSEK.

M. ACADEMIA
KÖNYVTÁRA

Árvízlecsapolási kísérlet egy elnyelő artézi kút által.

Matyasovszky Jakabtól.

(Előadatott 1880. jan. 7-én, a m. földt. társulat szakülésén.)

Fáradhatatlan és nagyon tisztelt tagtársunk Zsigmondy Vilmos úr, már 1872-ben hívta fel úgy a kormány, valamint a szakkörök figyelmét azon eszmére, mily nagy horderővel bírnának nemzetgazdászati szempontból is az artézi kutak.

Ő ugyanis 1872-ben emlékiratot nyújtott be a m. kir. ipar- és kereskedelmi miniszteriumnak, melyben egy az alföldön furandó artézi kút tárgyában a kormány figyelmét felhívta. Ezen artézi kút célja, mely az alföld egyik legmélyebb pontjában furatott volna, az volt, hogy legelőször is a nagy magyar, harmadkori medenezét kitöltő hatalmas negyedkori képletének összetétele mielőbb kimerítően tanulmányoztassék; s ennek kapcsán egy eszmének adott kifejezést, melynek gyakorlati keresztülvitele elvitázhatatlan nagy horderejű sikert ígér.

Zsigmondy úr eszméje az, hogy ott, a hol földmivelésünkre nézve sem az öntözés, sem pedig az ármentesítés nagymérvű csatornázások által nem eszközölhetők, egy artézi kút-rendszer alkalmaztassék.

Az öntözés céljából az ugynevezett fölszálló artézi kutakat ajánlja, az ármentesítésre nézve pedig az ugynevezett elnyelő, vagyis negatív artézi kutakat hozza javaslatba, minőket már évek óta Angol- és Franciaországban sok helyütt a legjobb sikerrel létesítettek. Miután Zsigmondy úr már akkor hazánk zilált pénzügyi viszonyainál fogva terve keresztülvitelét a kormánytól nem várhatta, célszerűnek találta, nehogy az eszme — az akták között elporladozzon, említett emlékiratát, mely tulajdonképen nem is a nyilvánosság elé volt szánva, a magyarhoni földtani társulattal közölni, és így jelent meg az a Földtani Közlöny harmadik évfolyamában.

Azóta ezen kérdésben, tudtommal, sem elméleti, sem gyakorlati kísérletek nem tétettek, egészen a lefolyt év nyaráig; és remélem, hogy azon árvízlecsapolási kísérlet elnyelő kút által, melyről értekezni bátor vagyok, miután szerencsés vagyok a tett kísérlet teljes sikerét jelenteni, nem annyira a kormány mint inkább nagy földbirtokosaink figyelmét fogja ezen nagy horderejű eredmény iránt felkelteni.

Bár mennyire is kívánatos és sikeresnek lássék Zsigmondy úrnak eszméje, mely szerint nagyobb termőföld-területeken rendszeresen alkal-

mazott felszálló artézi kutak öntözésre használtassanak, ezen öntözési mód gyakorlati fogatosítását azonban csak is az állam vagy nagyobb földbirtokosok csoportosulása által tartom lehetségesnek. Azon mélységet, melyet országunkban a felszálló vizet szolgáltató artézi kút kíván, még a legkedvezőbb geológiai viszonyok mellett is, oly költséget okoz, hogy az egyes földbirtokos ritka esetben képes leendő azokat fedezni, vagy is kellő arányba hozni az elérendő haszonnal. Mert a hazánkban eddigelé furt artézi kutak azt igazolják, hogy felszálló vizet csak akkor nyerünk, ha az összes negyedkori rétegeket, valamint a harmadkori rétegeknek egy részét átfurjuk, mely rétegesoport vastagsága annál inkább növekszik, minél inkább közeledünk a nagy magyar alföld-medence széleitől közepe felé.

Sokkal kedvezőbb eredményt érünk el ellenben, ha elnyelő artézi kutakat alkalmazunk. Az elnyelő artézi kutak létesítése azon földtani föltételhez van kötve, hogy oly vízfelszívargó réteg furassék meg, mely egyszersmint terjedelmes földalatti vízmedenczét képvisel, a nélkül, hogy megfuratása által vize a felületig felszálljon. Hogy ily vízfelszívargó réteg hazánk nagy alföldi medenczében nem hiányzik, azt országunkról való eddigi földtani ismereteink tanusítják.

Találjuk pedig ezeket már a felsőbb negyedkori rétegekben, tehát aránylag csekély mélységben.

Ép oly kétségtelen az, hogy az elnyelő artézi kutak furatása, sokkal kedvezőbb eredményt helyez kilátásba a medence szélén, mint a medence közepén t. i. az alföldön.

Tapasztalásból tudjuk, hogy ott, a hol a fiatalabb rétegek, régiebbekre települnek, a mint ez a medence szélén majdnem kizárólag előfordul, azok többé-kevésbé emelkedettebbek, azaz a medence közepe felé dőlnek. Azonkívül köztudomásu tény, hogy ugy az alluvialis, mint a diluvialis rétegek a medence közepe felé sokkal vastagabban vannak kifejlődve.

A szóban forgó vízlecsapolási kísérlet keresztülvitelét Mechwarth A. urnak, a Ganz-féle vasgyár érdemes igazgatójának köszönhetjük, ki sem időt, sem fáradságot, sem aránylag nagy pénzbeli áldozatokat nem kimélt, hogy az elméletileg felállított eszmét gyakorlatilag is fogatosítsa.

Mechwarth úr a mult nyár elején, közvetlenül Budapestről való elutazásom előtt, közölte velem tervét és azon kérdést intézte hozzám: vajjon a tervnek gyakorlati kivitele földtani szempontból megítélve lehetséges-e? Hozzám intézett kérdésére kijelentettem, hogy azon eszme, miszerint az álló árizek földalatti lecsapolás útján levezetessenek, földtani szempontból megítélve, teljesen indokolt, és csak arra fektettem

súlyt, hogy az eszme gyakorlati eredménye attól függ, hogy a vízle-
csapolási költségek arányban legyenek az elérendő sikerrel, mert termé-
szetes dolog, hogy minél mélyebben fekszik azon réteg, melynek rend-
eltése, ha megfúratik, a vizet magába színi, annál nagyobb a költség.

Meehwarth úr földtani szempontból adott véleményemet magáévá
tevén, az eszmének gyakorlati keresztülviteléhez látott.

A kísérlet a b. Radvánszky család tulajdonához tartozó, Pomázon
fekvő birtokán vétésett foganatba, a hol körülbelül 32 holdnyi termő
föld a megelőző tél és tavasz idejében beállott rendkívüli légbeli esa-
padékok folytán vízzel volt elborítva. Sajnálom, hogy hivatalos teendőim
miatt akadályozva voltam Pomáz vidékének földtani viszonyairól sze-
mélyes meggyőződést szerezni. Azonban azon pontos észleletek, melyeket
Koch tanár úr a vidéknek földtani felvétele alkalmával tett, és melyek-
nek eredményeit a m. kir. földtani intézet évkönyvének első kötetében
közölte, a kísérletnek kedvező eredményére engedtek következtetést vonni.

Koch tanár úr a következő réteg sorozatot észlelte a sz.-endrei
téglatvetőkben ásott kutakban :

- | | |
|---|--------|
| 1. barna iszapos televény | 2' |
| 2. sárga vagy barnás agyag | 4—8' |
| 3. homokos, trachytot tartalmazó kavics | 1' |
| 4. sárga, fehérfoltos agyag | 12—21' |
| 5. szürkés fehér márga lőszesigákkal | 9' |
| 6. trachyttufos márga és homok | |

A második réteg a Duna felé vastagodik s annak 6—8'-nyi part-
jait is képezi, a negyedik réteg ellenben fogy, a harmadik végre
kiérikül. Az ötödik réteg már negyedkori, ugyanilyen a trachyttufos márga
és homok.

Kaláz határában Koch tanár úr, a sz.-endrei társulat téglavetőjé-
ben az ott ásott kutakban továbbá a következő rétegsorozatot észlelte :

- | | | |
|--------------------------------------|-------|------------|
| 1. barna televény | 1' | } alluvium |
| 2. sárga homokos agyag | 9—12' | |
| 3. homok, kavicsrétegekkel | 18' | } diluvium |

Itt az alluvialis agyagréteg, mely téglavetésre használtatik, már
vékonyabb, mint Sz.-Endrén.

Néhány ezer lépéssel tovább, Ó-Buda felé, az országút mellett,
homokért ásott 2 ölnyi gödrökben Koch tanár úr végre a következő
rétegeket látta :

- | | | |
|--------------------------------|----|--------------|
| 1. barna televény | 1' | } diluvialis |
| 2. kavics trachyttal | 5' | |
| 3. szürke homok | 6' | |

Az itt közölt rétegsorozatokból, melyek mind a pomázi határhoz

közel fekvő helyeken észeltettek, látnivaló, hogy a vizet felszívó rétegek, u. m. a homok- és kavicsrétegek, mindenütt vannak képviselve és pedig aránylag nagyon csekély mélységben.

Áttérek most a pomázi kísérletnél követett eljárásra, melyről ki-
merítő adatokat Mechwarth úr szíveségének köszönök. Mechwarth úr a
b. Radvánszky-féle jószágigazgatóság részéről engedélyt nyervén kísér-
letének keresztülvitelére, Takách Mihály uradalmi főtiszt úrral együtt
a munkához fogott. Mivel Mechwarth úr hivatala által sokféleképen
igénybevéve személyesen nem vezethette az egész munkát, ennek veze-
tését Takách úrra bízta, ki is, a Mechwarth úr által igen helyesen
megállapított terv szerint, nagy buzgalommal és kitartással vitte véghez
a kísérletet.

A terület, melyen a lecsapolás megkíséreltetett, közvetlenül a
Kaláztól Pomázra vezető országút mellett, jobbra fekszik, még pedig
a két nevezett község között körülbelül fele uton.

Az országút a Buda-sz.-endrei hegység lőszből álló nyulványainak
tövében oly módon vonul, hogy ugyszólván határt képez a lész és az
alluvialis terület között, mely utóbbin a kísérlet helyszíne van.

Mindenek előtt az altalaj megvizsgálása czéljából a vázrajzon I-el
jelölt, s az *E* álló-viztől 200 s a *G* álló-viztől 100 méternyire eső pon-
ton indítottak a furatás. Már 30 cm. mélységben talajvizre akadtak. —
250 cm. mélységig folytonosan sárga agyag mutatkozott, mely pontnál
agyag- és homokkal vegyített kavicsrétegre akadtak, mely alig pár cent.
vastag lévén, innét még 8 méter mélyre furva, kevés kavics- és agyag-
gal vegyített durva homokot találtak.

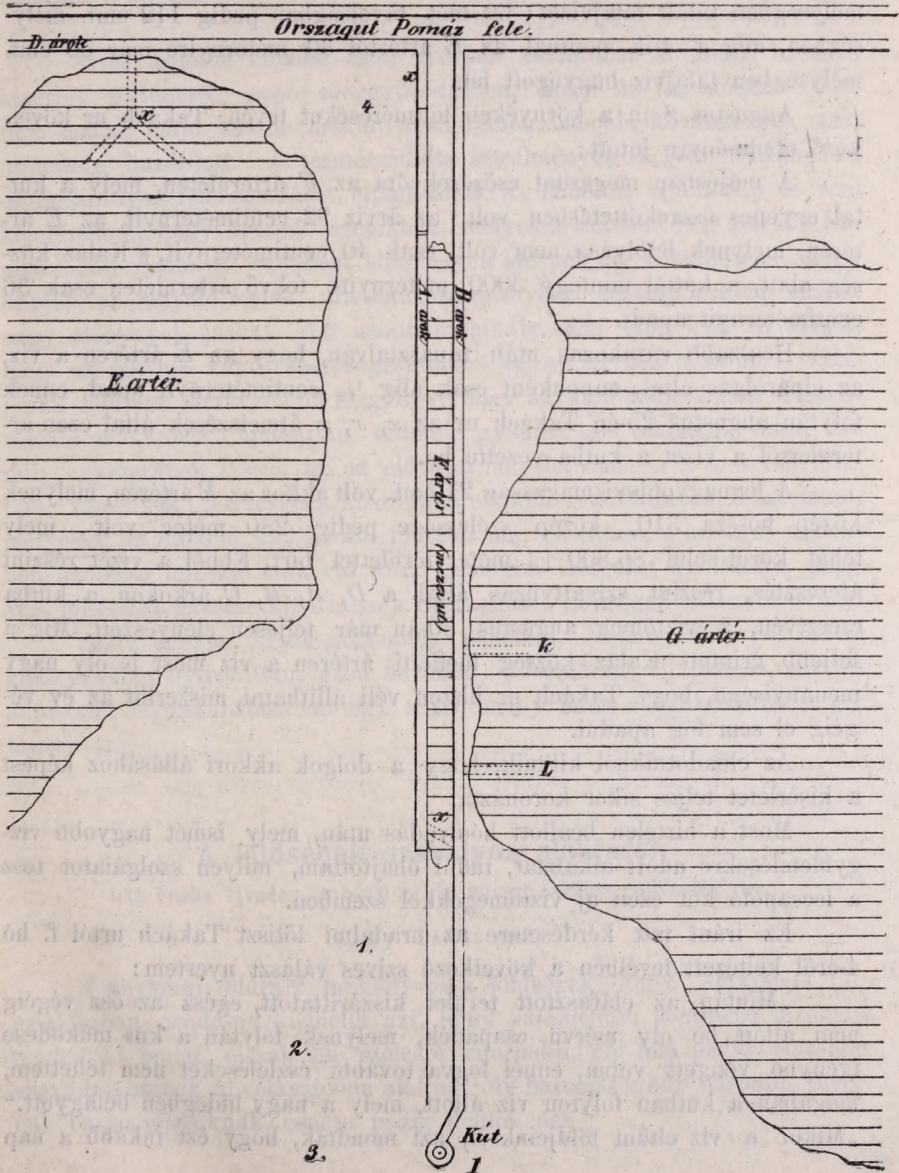
Tapasztalván tehát, hogy az altalaj viszonyok eléggé kedvezők a
viz elnyelésére, a további furást beszüntetvén, az I-el jelölt ponton egy
2 öl átmérőjű kút ásatásához fogtak, melyben 30 cm. mélységben a
talajviz erősen kezdett felbugyogni. — A kút azonban daczára az al-
kalmazott nagy kaliberű szivattyúnak csak 250 cm. mélységig volt ás-
ható, mert az oldalfalakból folytonosan kibugyogó talajviz, s a 250
centimeteren alóli homokos laza altalaj miatt, az oldalfalak beomlani
kezdtek; mi okból is, 250 cm. átmérőjű, s 5 méter hosszú, vastag
deszkából készült, szilárd vasalású dobót alkalmaztak, melyet 50 mázsa
súlylyal megterhelve, 12 napi kotrás segítségével, 350 centimeternyire
süllyesztettek az agyag alatti homokrétegbe. Az egész kút mélysége
eszerint 6 méter.

Ezen munka augusztus 2-án befejezve lévén az *F* árterületről a
B, *C* esatorna segélyével a vizet az *I* kutba vezették, s egyuttal a *G*
álló-vizet a *K L* átvágások által a *B* esatornába bocsátották.

Az *F* ártéren ekkor az árvíz 52 cm., s a *G* ártéren 60 centimeter magas volt.

E műtét után a víz rohamosan kezdett apadni s augusztus 7-én a *G* ártér már teljesen vízmentes volt, az *F* ártéren pedig már csak az *A*, *B*, *C* árkokban volt csekély víz található.

1-ső ábra.



Augusztus 2-án a *G* ártérnek hossza 320 méter, legnagyobb szélessége 210 és a legkisebb 88, tehát körülbelül 47,680 négyszögméter nagy volt.

Az *F* ártérnek hossza pedig 195 méter és szélessége 9 mét. volt, tehát 1755 négyszögméter területtel birt.

Augusztus 7-én a kút körül 30 mét. távolságban Takách ur az 1. 2. 3-al jelzett helyeken ásatásokat kísértetett meg, s csak a 115 cent. mélységben talált talajvizet; 60 mét. távolságban pedig 112 cent. mélységben, míg a 4-ik pontnál az *E* ártértől 30 méternyre már 50 cent. mélységben talajviz bugyogott fel.

Augusztus 8-án a környéken lejtmeréseket tévén, Takách ur következő eredményre jutott:

A májusban megszűnt esőzések óta az *F* árterületen, mely a kút tal egyenes összeköttetésben volt, az árvíz 92 centiméternyit, az *E* ártéren, melynek lefolyása nem volt, csak 40 centiméternyit, s Kaláz község alatt, a kúttól mintegy 3000 méternyre fekvő árterületen csak 36 centiméternyit apadt.

Hosszabb várakozás után tapasztalván, hogy az *E* ártéren a víz, az elpárolgás által, naponként csak alig $\frac{1}{2}$ centiméternyit apad, ennek folytán augusztus 25-én Takách ur az *x*, *x*, *x* átmetszések által ezen árterületről a vizet a kútba vezette be.

A legnagyobb vízmagasság 21 cent. volt akkor az *E* ártéren, melynek közép hossza 310, közép szélessége pedig 280 méter volt, mely tehát körülbelül 86,800 □ méter területtel birt. Ebből a vizet részint áteresztés, részint szivattyuzás által a *D*, *A*, *B*, *C* árkokon a kútba eresztvén, a víztömeg augusztus 30-án már teljesen elenyészett. Míg a feljebb érintett Kaláz község melletti ártéren a víz most is oly nagy mennyiségű, hogy Takách ur bizton véli állithatni, miszerint az év végéig el sem fog apadni.

Az előadottakból kitűnik, hogy a dolgok akkori állásához képest a kísérletet teljes siker koronázta.

Most a hirtelen beállott hóolvadás után, mely ismét nagyobb vízgyűlemlésekre adott alkalmat, tudni óhajtottam, milyen szolgálatot tesz a lecsapoló kút ezen új víztömegekkel szemben.

Ez iránt tett kérdésemre az uradalmi főtiszt Takách urtól f. hó 4-éről keltezett levélben a következő szives választ nyertem:

„Miután az elárasztott terület kiszáraitatott, egész az ősz végéig nem állott be oly mérvű csapadék, melynek folytán a kút működése igénybe vétetett volna, ennél fogva további észleléseket nem tehettem, magában a kútban folyton víz állott, mely a nagy hidegben befagyott.“
„Mikor a víz eltűnt földjeinkről, azt mondták, hogy ezt inkább a nap

hatásának kell tulajdonítani, és hogy a víz a kút nélkül is elpárolgott volna. Ezen vélemény azonban igen tévesnek bizonyult, mert a le nem csapott lápokban a víz színe az elpárolgás folytán csökkent ugyan, de még jelenleg is nagy vízmennyiség maradt benne.

A mióta az idő enyhére fordult, a régi csatornában a víz ismét az elnyelő kútba folyik, mely tegnap estéig már meglehetősen sok vizet nyelt el, minek folytán remélem, hogy a kút segítségével ezuttal megmentjük földjeinket.“

Bátor voltam előadni ezen érdekes és mindenképp fölértékesítő kísérlet történetét, azon meggyőződésben, hogy az itt előadott tény nem marad majd haszon nélkül, amennyiben hasonló körülmények közt utánzásra buzdíthat. A természetadta körülmények helyes fölismerését és célirányos felhasználását tapasztaljuk az előadott eljárásban és nem kételkedünk, hogy hasonló esetekben, melyeket tudvalevőleg hazánk klimatologiai viszonyai évenként sok helyen idéznek elé, a földművelés nagy kárára, az elnyelő kutak alkalmazása aránylag csekély költség mellett nagy előnnyel járhat. Azt azonban mindig szem előtt kell tartanunk, hogy az elnyelő kutak lehetősége minden egyes esetben a színhely tájának földtani szerkezetétől függ, úgy, hogy az utóbbinak pontos felismerését e munkának mulhatlan feltétele gyanánt kell tekinteni, mert, bár mily egyszerűnek lássék is, az előadott művelet csak is a kedvező földtani viszonyok létezésének köszönheti sikerét. Az általános feltételeket, melyeket az elnyelő kút kíván, főntebb már előadtam, a konkrét esetekben azonban mindég szakértő azaz geologiai vizsgálat kívántatik, hogy ama feltételek létezése kiderítessék és hasztalan költségek elkerültesse.

Végre kedves köteleességemnek ismerem, Mechwarth urnak hálás köszönetemet nyilvánítani azon önzetlen áldozatkész eljárásáért, melyet a kísérlet fogantatásában úgy a tudomány mint a gyakorlatra nézve tanusított.

A földségek szabályos alakjáról.

Irta Fuchs Tivadar, a bécsi cs. k. udvari ásványgyűjtemény őre.

(Egy táblával.)

A physikai földrajz tankönyvei a földségek külső alakjának tárgyalásában rendszeresen kiemelik azt, hogy valamennyi continens bizonyos tendenciát mutat, éjszak felé szélesre kiterjedni, dél felé pedig csücsben végződni, minek következtében alakjuk oly háromszöghöz hasonlít, melynek basisa éjszaknak, csücsa pedig délnek néz.

Éjszakamerikán, Délamerikán és Afrikán ez az alak csakugyan annyira szembeszökő, hogy azt észre nem venni alig lehetséges. De ha Ázsiát és Ausztráliát vesszük tekintetbe, ama szabály nem látszik alkalmazhatónak, és csak oly módon hozható némileg érvényre, ha Előindianak háromszögű alakjára utalunk, Ausztráliát pedig hiányos földségnek mondjuk, melyet délre akképen kell kiegészítve képelnünk, hogy körülbelül Afrika alakját nyerje.

Azonban nem lehet tagadni, hogy ez a felfogás nagyon erőltetettnek tűnik fel. Hiszen lehetetlen, hogy Előindianak háromszög alakját pótlásul tekintsük az egész földség hiányzó háromszög alakja helyében, még pedig annál kevésbbé tehetjük azt, mivel már Hátsóindian a háromszögű alak éppen nem mutatkozik, míg Arábia félszigete, mely éjszak felé keskenyedik és délnek szélesbedik, éppen az ellenkező alakzatot tünteti fel. A mi pedig Ausztráliát illeti, ugyancsak világos, hogy annak kiegészítése a fent említett módon elég önkényszerű és a környező tenger fenekének domborzatában semminemű támaszt nem talál; ez tehát csak azon törekvésből veszi eredetét, hogy erre a földségre is rászabassák a háromszög alakját. Ugyanazzal a joggal, mely szerint Ausztráliát egy második Afrikává lehetne kiegészíteni, jóformán minden földséget lehet bárminő alakba szorítani.

Mindamellet a kezdetben említett szabály, hogy a földségek alapalakja háromszög, nézetem szerint Ázsiára nézve is teljes érvényességgel bír, és nem kell egyéb mint hogy e földség helyzetét kissé megváltoztassuk, hogy ama szabály azonnal a legszembetűnőbb módon kitűnjék.

E helyzetváltoztatás abban áll, hogy a suezi földszorost átvágva, ellenben a gibraltári tengersizorost zárva*, ezután pedig az egész ázsiai földséget akképen felállítva képzeljük, hogy keleti oldala éjszakivá válik. (L. az I. táblát)

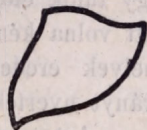
Az idézett helyzetváltoztatás következménye szembe szökik. Nem csak hogy az első pillantásra látjuk, miszerint Ázsiának alakja is tökéletesen háromszögű, de előtűnik felismerjük azt is, hogy ezen földség tüzetesen Éjszakamerikával mutat hasonlatosságot, ép úgy amint Dél-amerika közelebből Afrikához hasonlít.

E különös hasonlatosság Éjszakamerika és Ázsia között minde-

* E helyt arra utalhatunk, hogy geológiai értelemben még mainap is az összeköttetés Európa és Afrika között a gibraltári tengersizoroson át sokkal szorosabb mint a suezi földszoros által való összefüggés; mert Gibraltárnál a hegységek a tenger alatt is szakadatlanul folytatódnak az európai parttól az afrikaira, míg Sueznél ilyenmű összekötő hegyláncz nincsen és az egész földszoros csupán homoktorlaszolás által képződött.

nek előtt a két földség alakjának összevágó alaprajzában, melyet a mellékelt schema ábrázol, mutatkozik. *

További hasonlatosság a partok általános szakadozottságában rejlik, mely sok esetben még hasonló alakelemeket is mutat. Így p. o. Skandinávia Californiához, Arábia Labradorhoz, Kisázsia Floridához, Itália Yukatanhoz hasonló stb.



Az összehasonlításra még egy pontot szolgáltat a mindegyik földséghez tartozó szigetek analog fekvése. Valamint Éjszakamerika északi partján egy szigetekben gazdag tenger és Grönland nagyobb földtömege terülnek el, úgy Ázsiának megfelelő oldalán találjuk Japánt, a Philippinákat, a Szunda-szigeteket és, mint nagyobb szárazföldet, Ausztráliát. A mexikói öböl és szigetesoportjai helyében, Ázsiánál találjuk a Földközi tengert az ő szigeteivel.

Azonban nézetem szerint a hasonlatosságnak legfontosabb pontja abban rejlik, hogy a két continens, az idézett módon összehasonlítva, alapszerkezetüknek teljes összehangzását mutatják: a középázsiai fensík ugyanis, az ő sivatagjaival és sóstavaival és a belőle kimagasló hegylánczokkal, tökéletesen megfelel az amerikai sóstavak fensíkjának a Rocky Mountains és Sierra Nevada hegylánczokkal; ellenben Szibiriának alacsony földje és nagy folyamai megfelelnek Éjszakamerika keleti felének, illetőleg a Mississippi és a tavak területének.

Ha azt a két földséget, Ázsiát és Afrikát egy földtekén a fentjelzett fekvésben képzeljük és ekkor Japántól a Jó-Reménység fokaig mérünk egy vonalt, kitűnik, hogy az a vonal épen sarktól sarkig ér, azaz hogy a két földség, abban a kinyújtott helyzetben képzelve, a földtekének felén tényleg elférne, úgy hogy Japán az északi, a Fok pedig a déli sarkot érintené.

Ezen feltett elhelyezkedést alapul véve, képzeljük már most egy pillanatra, hogy a két földség úgy a saját alapjuk fölött mint egymással szemben is eltaszitható legyen, úgy azonban, hogy egyik se mehessen a sarkon túl, és tegyük fel továbbá, hogy Afrikát valami nagy erő szorítja éjszaknyugat felé: világos, hogy Ázsia — mivel a sarkon túlmennie nem lehet — egyebet sem tehet, mint hogy kitér és oldalt fekszik úgy, hogy északi oldala keletivé válik, vagyis, hogy a jelenlegi valóságos állását foglalja el.

Már pedig, ha a földtekén megtekintjük az Ó-világ állását szem-

* A mellékelt táblán, melynek számára a continensek körvonalait egy kis planiglobusról másoltam le, ama hasonlatosság nem lép teljes érvényre; hogy arról egy a természetnek megfelelő benyomást nyerjünk, okvetetlen szükség, hogy a két continenset földtekén hasonlítsuk össze.

ben az Új-világéval, azt látjuk, hogy Afrika, Délamerikához képest, tényleg rendkívül messze előre van tolva ÉNy irányában, és csakugyan úgy tűnik elő, mintha Ázsia, Afrikának ezen előretolt állása folytán, lett volna kénytelen megfordulni és oldalt feküdni, mi által hegylánczai, melyek eredetileg a délvonalak iránya szerint terjedtek, aequatorialis irányt nyertek.

Azt semmikép sem akarom állítani, hogy a fentebb felvett mozgás valaha tényleg beállott volna; annyit azonban bizonyosnak hiszek, hogy ha Ázsiát Éjszak-Amerikához akarjuk hasonlítani, ehhez oly módon kell fogunk, hogy Ázsiának keleti oldalát egybe állítjuk Éjszak-Amerika éjszaki oldalával.

Be nem fejezhetem e tárgyalást a nélkül, hogy hozzá még egy megjegyzést ne csatoljak, mely, igaz, más irányban mozog.

Igen gyakran, ha a földrajz valamely tankönyvét felnyitjuk, kezdetén ilyes mondatot találunk: „földség (continens) oly nagyobb földtömeg, melyet minden oldaláról tenger vesz körül,“ és nyomban rá: „öt földség van, u. m. Európa, Ázsia, Afrika, Amerika és Ausztrália.“ Mármost kérдем, hol látjuk azt, hogy Európát minden oldalról tenger környezi? és különben is mi jognál fogva tekintik Európát különálló földségnek?

Teljesen világos, hogy erre nincsen semmiféle ok, és hogy Európa minden tekintetben Ázsiának egy részét, még pedig igen kis részét képezi.

De ez még nem mind.

Ha Éjszak- és Dél-Amerikát úgy tekintjük mint egy földséget, mely jognál fogva mondhatják Ázsiát és Afrikát két földségnek, daczára annak, hogy egymással szintén összefüggnek és általában sokkal közelebb állanak egymáshoz, mint Éjszak-Amerika Dél-Amerikához? Avagy megfordítva, ha Ázsiát és Afrikát külön földségeknek tekintik, miért nem veszik két külön földségnek É.- és D.-Amerikát is?

Az utóbbi nézet határozottan a leghelyesebbnek látszik, és e szerint okszerűen a következő földségeket kell megkülönböztetnünk:

1. Éjszakamerika,
2. Délamerika,
3. Ázsia,
4. Afrika,
5. Ausztrália.

A fentebbiekben arra utaltunk, hogy Ausztrália szorosan véve nem követelheti, hogy egyenlő értékkel állhasson a többi földség mellett, hanem hogy inkább mint Ázsiához tartozó nagy sziget tekintessék, mely azon földséghez hasonló viszonyban áll, milyenben Grönland Éjszak-Amerikához.

Ha ennek a nézetnek alapján a szélső következtetésig akarunk menni, végre csak 4 földséget kellene megkülönböztetni, melyek két-két kettes-földséggé összekapcsolva, következőképen csoportosulnának.

Új-világ:

Ó-világ:

1. Északamerika (Grönland),

3. Ázsia (Ausztrália),

2. Délamerika.

4. Afrika.

Jegyzet. A következő értekezés a cs. k. földrajzi társaság előtt 1879. febr. 25-én tartott előadásomnak képezte tárgyát és eredetileg ama társaság irataiban való közzétételre volt szánva. A társaság elnöke azonban annak felvételét attól tette függővé, hogy az értekezés azon részei, melyekben a continensek természet szerű csoportosulásáról van szó, elmaradjanak, azt mondván, hogy ezen nézet jelenleg ugysis minden tankönyvbe van már felvéve. E kívánságnak annál kevésbé akartam tért adni, mivel Hann, Hochstätter és Pokorny által szerzett „Általános Földtan“-ban, mely a physikai földrajzra nézve jelenleg a vezérlő tankönyv Ausztriának német iskoláiban, illetőleg annak Hochstätter által irt földtani részében, nemcsak hogy Európa és Ázsia még mindig mint két külön földség van feltüntetve, hanem azonfelül, hypothesis képen, Európa Afrikával, Ázsia pedig Ausztráliával összekötve két kettes földséget képez, minek az a látszatja, mintha Ázsiának szorosabb vonatkozása lenne Ausztráliához mint Európához. Szükségtelen az ilyen eljárás önkényszerű voltát külön kimutatni, mivel a természeti viszonyokban az nem leli de még a legcsekélyebb támasztékot sem.

A szerző.

Tekintetbe véve a szoros kapcsolatot, sőt mondhatni a végső cél azonosságát, mely a geológiát a physikai geographia tanához fűzi, úgy vélekedtünk, hogy tisztelt hazánkfiának fentebbi értekezését a „Földtani Közlöny“-be felvéve, ennek szakszerű irányán nem ejtünk csorbát. A geogenesis nagy kérdései, melyek tárgyalása körül az utolsó időkben új mozgalom és az előbbi iránytól eltérő felfogás nyilvánul, az összehasonlító földrajz segítségét multhatatlanul igénylik és a fentebbi eredeti felfogás, melynek szerzője maga is a földtan jeles és buzgó hive, bizonyára a földtani kutatásnak és elmélkedésnek is érdekes kapcsolatot szolgáltathat több mint egy irányban.

A szerkesztőség.

Calcitpseudomorphosa Mihálytárnából Selmecezen.

Dr. Szabó Józseftől.

(Előadatott a m. földt. társulat szakülésén 1880. febr. 4-én.)

Ujabb időben Selmecezen igen szép és érdekes calcitpseudomorphosák fordulnak elő a Mihálytárnán, melyek első tekintetre emlékeztetnek az urvölgyi calcitparaphormosára aragonit után.

Találtatnak a Mihályakna 8-ik szintjén, az aknagárdtól le vagy 360 méter mélységben, és az aknától még van 170 méter szintes távban a Korodateléren, melynek vastagsága ott vagy 6 méter. A hely a telérnek inkább a fedője felé van, míg a fekéje felé a telér quarcos, s itt jön elő azon fehér quarcit is, melyben a fényes lapu galenithexaéderek vannak elhelyeződve, s melylyel a selmeczi sokféle előjövét vagy 10 évvel azelőtt egy uj s igen tetszetőssel szaporodott, de a mely csak csekély helyre volt lokalizálódva. A telér calcitment része és ezen calcitpseudomorphosa előjövete között a távolság Wiesner ur közlése szerint vagy 2 méter.

Leírás. A mihálytárnai calcitpseudomorphosa példányok nagy változatosságot árulnak el úgy az alak mint a nagyságra nézve. Az alaknál legfeltűnőbb a hexagon oszlop, melyet azonban soha nem határol a felső végén a oP véglap, hanem vagy valami befejezetlen teteje van, vagy a főtengelyhez különféle módon hajló lapokban végződik.

A legjellemzőbb példányok egy vékonyfalu hófehér s szemre igen csinos burkot képeznek, mely calcitkristályhalmazból áll, s daczára, hogy vastagsága 1—2 milliméter, feltűnően szilárd. A burkot alkotó calcitkristályokon, egyenkint véve, kivenni mint uralkodó alakot, egy hosszú skalen oedert, R3, melynek tetején egy tompa — $\frac{1}{2}$ R rhomboöder ül. A kristályokon a skalenoöderlapok igen élénk üvegfényt mutatnak, a rhomboöderlapok kevésbé fénylenek. A burok külső és belső határán a kristályok csaknem egyenlő módon állanak ki.

A pseudomorphok megítélésénél az előjövési körülmények képezvén az alapot, vegyünk elő olyan példányokat, melyek még eredeti helyökön vannak. Telérürben képződnek ki, hol a legujabb, legkülsőbb burkot képezik. A Korodatelér anyagának paragenetikai viszonyai a Mihálytárna kérdéses helyén így állapitható meg: legelőször képződött quarcit és ebbe zárva érczek (galenit, chalcopyrit, sphalerit). A quarc ezen képződménynek külsején fennőtt kristálycsoportokban végződik, melyek oszlopának tetején három fényes rhomboöderlap ül. Ezen képletre következik barnapát vagy helyenkint dolomit, mely szintén fennőtt rhomboöderes csoportokban vonja be az első stadium képződményét. A harmadik stadiumban ujából quarc képződött, de eltérőleg az első

korbelitől: mert először többé-kevésbé amethystszinü, másodszor főleg azért, mert nem egyaránt vonja be a barnapát-réteget, hanem egyes pontokon képez feltünő hosszú és néha szélességben is jelentékeny terjedelmű kristályokat. Ezen a successióban harmadik képződmény még sok helyen meg van a selmeczzi teléreken, de a Mihálytárnában egy calcitképződmény következett, mely úgy a barnapát-réteget, mint ezen egyes nagy amethyst-egyéneket először beburkolta, utóbb azok anyaga is eltávolodván, burokpseudomorphosák jöttek létre: calcit quare után.

Hogy ezen calcitpseudomorphosák sokféle alakjáról számot adhasunk, az eredeti amethystquarz-kristályok sajátágaival kell megismerkednünk olyan példányokon Selmeczről, melyeket utólagosan calcit nem árasztott el. Ilyeneket van szerencsém a budapesti egyetemi ásványtani intézet gyűjteményéből az újabb és régibb előjövételből bemutatni. Ezen quarekristályok szokatlan kiképződése több pontba foglalható.

Első sajáttság a rhomboëderes kiképződés. A terminál lap vagy csak a három rhomboëder lap, vagy ehhez gyakran az ellenrhomboëder lapok is többé-kevésbé alárendelten. Sokkal anomálabb a kiképződése az oszloplapoknak. Egy példányon, melynek vagy 11 centimeter a hossza, azt látjuk, hogy a három váltakozó oszloplap fel a kristály vége felé keskenyedik, s végre lándzsaalakulag kiékül 1—2 centimeterrel a kristály vége előtt; ellenkezőleg a váltakozó más három oszloplap a főtengely felé hajlást mutat, egy igen hegyes rhomboëderre emlékeztetvén, melynek végén aztán a tompa rhomboëder úgy ül, hogy az oszloplapnak lap felel meg a rhomboëderen is. Ezen igen hegyes rhomboëderként kinéző három oszloplapnak azonban néha erős üvegfenye mellett is azon jelentős sajátága van, hogy rajta szintes irányu lépcsőket vagy vonalakat különböztetünk meg, melyek a legépebb kristály szerkezetébe is engednek pillantani: ezek t. i. a kristály tövéből kiindulva, hol annak a vastagsága legnagyobb, a kristályt képező burkok decrescentiájának felelnek meg; a mint föl felé haladunk, az egész kristály fokонként vékonyabb lesz azon arányban, a melyben a külső rétegei a kristálynak visszamaradnak. Minden visszamaradó burok végén nyoma van a terminal rhomboëder (illetőleg pyramis) lapnak, és azon rész, a mi ennek felel meg, képezi a haránt vonalat vagy haránt lépcsőlapot. A rhomboëderes tendentia abban árulja el magát legjobban, hogy az oszloplapok közül három ezen decrescencia kitüntetésében erősebb, míg más három kevésbé lévén arra hajlandó, kifogy és a kristály felső vége kiképzésében már nem vesz részt.

Második sajátága ezen quareképződésnek, hogy a kovasav-

anyag csak egyes pontokon talál utat a felületre és ott nem burkot, hanem egyes, vagy kettős vagy többszörös egyénekből álló és néha feltűnő nagyságu példányokat képez. A több egyén alkotta csoport néha az oszlop alján és közepén gyakran egy egyénnek tűnik fel, és csak a kristály vége felé látszik a megoszlás. Itt ismét két ellenkező eset fordul elő: vagy vastagabb az oszlop és a vég felé több vékonyabb egyénre oszlik, melyek kezdetben közösen párosultak az oszlop alkotásához, míg a vég felé szétválnak és különböző magasságban vékonyodva fogynak ki; a másik eset az, midőn a törzs kezdetben nem vastagabb, sőt ellenkezőleg az oszlop felső vége felé képződik ki több egyén és bunkó, vagy mint nevezni szokás, galambducz alaku csoport jön létre, melynek kezdetben vékony szárán utóbb nagyobb méretű egyén vagy egyének is képződnek ki.

A változatosság a kiképződésben abban is állhat, hogy a képződés rohamos voltánál fogva alulról egyes olyan burkok jönnek létre, hogy felül azokon belül ür marad vissza, és így a tető felé nyitva maradván a kristály, látni a belszerkezetet, és meg lehet győződni, hogy kezdetben egy csekélyebb átmérőjű kristályhoz csatlakozott több egyén, és ezeknek külső lapjaik néha csaknem egy síkba esvén, az összes kristály bizonyos lapjai igen nagyok, a szomszéd lap pedig jóval kisebbre maradt, mert azt csak egységes kristály képezi; meg lehet győződni továbbá, hogy ámbár az oszlop határai a hexagont biztosan engedik az egyenlő élszögek által kivenni, de a kristály vége néha korántsem befejezett: itt az anyag elégtelensége miatt mélységek és kiemelkedések rendetlenül ismétlődve fordulnak elő, a kiemelkedések egyenkint a rhomboöder csucsokat jól kimutatják, de azokat nem folytonos lapok, hanem mondhatni, hogy csekély lapszegélylyel ellátott élek képezik.

Harmadik sajátysága ezen amethystsquare kristályoknak az irány véletlensége. A mint megindult a képződés, úgy folytatódott; az első idejű quarekristályokkal sokszor ellentétben áll. Itt egy régi mult századbeli előjvetet mutathatok be a Pachertárnából, a kristály hossza közel 20 centimeter, s látni, hogy a tövénél a régi fennőtt (nem amethystes) quare-kristálycsoporton egészen ferde irányban képződött ki az amethyst; más példányokon látjuk, hogy egyike ezen utólagos időszakú amethyst kristályoknak a telér kőzetén fekszik, másszor ahhoz hajlik a legkülönbélebb szögekben, s nem messze hozzá lehet egy, mely az almányon függélyesen áll.

Ezen képződési szakba esnek Selmeceznak amethystjai, és a menyire a példányokból kivehettem, a vizeseppet tartalmazó quareit-kristályai.

Az, hogy az amethystréteget vagy egyes kristályokat calcit von-

jon be, kivételes, s ilyen kivételes körülménynek színhelye a Mihálytárnán a Korodatelér fedüje, hol a calcitanyag mint a successio legújabb nyilvánulása nagy mennyiségben jelent meg, s beburkolta mindazt, mi az előbbi képződési szakokból fenmaradt, és így előbb bevonta a felületet képező barnapátot és amethystquarcot, és utóbb ezek anyagát többé-kevésbé eltolta, s az így keletkezett ürt is részben vagy egészben kitöltötte. Ezen alkalommal jöttek létre a szóban levő csinos calcitpseudomorphosák, melyeken az amethystquarc kristály-képződésének sajátosságai többé-kevésbé visszatükröződnek.

Azok között, melyek még a telérközethez vannak növe, látni a legkülönbözőbb irányukat, és megegyeznek abban, hogy az oszlop alja felé az átmérő a legnagyobb s a vég felé vékonyabb. Néha a három oszloplapu vékony esües eléggé kivehető, míg más példánynál a lándzsa idomu és kevésbé hajló lap látható. Olykor a véget, mintha él képezné, ez azon esetben lehet, ha a quarc kristálynál két ellenlap a középponthez közelebb jutván mint a többi, egymással élt képeztek.

Némelyik ezen calcitpseudomorphosák közül üres, más részben, s ismét más egészen telve van szemcsés calcittal. Az üresek a legérdekesebbek, mert mutatják, hogy egy idegen anyag körül képződtek ki annak beburkolása és nem anyagának paramorph elváltozása által. A részben teltek azt mutatják, hogy az ürbe a calcitanyag egészen olyan kristályokból képződve, a minők a burkot alkotják, ott fódult be, a hol két quarc kristály egymással érintkezett volt, és soha nem az egyseges quarc egyén éleinek vonalán. Végre azok, a melyek egészen megteltek calcittal, eredetileg is nyitva voltak a kristály tetején vagy oldalán, és így az anyag akadály nélkül behelyeződhetett; de annyi áll, hogy a külső burok és a belső töltelék között a határ itt sines elmosódva, miből következik, hogy előbb képződött a burok, s azután a töltelék, hogy tehát a belső ásvány a calcit képezte buroktól anyagilag eltérő volt.

Részben calcit által bevont hosszú amethyst, melynek anyaga a calcitburok alatt részben eltolatott, ismeretes a János-aknából is, mi oda közel esik.

A régibb irodalomban ezen pseudomorph képződmény említve nincs, a legújabb időben Rath bonni egyetemi tanár ír róla*, ki 1877-ben Selmeezen lévén, az Akadémia gyűjteményében látott két példányt a régibb előjövethől, és egyet az újabbról kapott Hrntsár jeles ásvány- és kőzetgyűjtőtől. Ezek burokpéldányok és Rath calcitpseudomorphosának tartja aragonit után hasonlólag az urvölgyi paramorphosához, a különbség az, hogy nem a véglap oP által végződik, hanem egy hegyes bra-

* Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft in Bonn. 1878. 18. Februar, 20. lap.

chydoma által, melynek kristallographiai meghatározása azonban, miként mondja, nem akart sikerülni. Említi tovább, hogy míg ezen látott példányok az anyakőtől el voltak választva és úgy azon viszonyról, mely a kettő között van, nem adtak felvilágosítást, addig Stuttgartban figyelemzettette ötöt Fraas tanár egy olyan példányra, mely telérközeten van fennőve („Ein circa 3 Cm. grosses hohles pseudohexagonales Prisma — eine Paramorphose von Kalkspath nach Aragonit — auf einem schalenförmigen Gangstück von Schemnitz aufgewachsen.“)

Rath tanár ur tehát csupán a szabad példányokon tette a tanulmányt, és így alakilag jött következtetéseire, melyekre nézve kétségbe vonhatlan először, hogy az oszlop hexagon-féle alakja aragonittól is lehet, másodszor, hogy a terminallapok között néha találni két ellenfekvőt, a mely domának tartható; valóban az egész külleme is ezen mihálytárnai calcitpseudomorphosáknak olyan, hogy első tekintetre, főleg némely példánynál, azonnal az urvölgyi előjövetre gondolunk. Vannak azonban már alakilag is olyanok, melyek az aragonittal nem egyeztetethetők, s ezek közé tartozik, midőn a véget három hajló lap képezi, ezen symmetriai viszony a rhombos rendszert kizárja, míg a hexagonossal megfér. Ha másodszor a kísértő ásványokra és ezek viszonyaira tekintünk, akkor semmi támaszt nem találunk azon nézetre; végre az sem szól mellette, hogy olyanféle aragonit előjövétel, a minőt Urvölgyön a csillámpalában (Grauwacke) ismerünk, sem a Mihálytárnában, sem általában a selmecz-körmöczi trachytterületen sehol sem fordul elő.

Ennélfogva mindent összevéve calcitpseudomorphosa ez, quare után; vannak közöttök csak burkolási és vannak utólagos kitöltési példányok.

A pseudomorphosák ezen mihálytárnai képződmény által számban, de a mi több, egy érdekes nemben is szaporodtak.

RÖVID KÖZLEMÉNY.

Egy feltűnő vonás Nagygág vidékének domborzatában.

Midőn Nagygág vidékének földtani átkutatásához fogtam, csakhamar feltűnt nekem ott a hegyalakoknak egy bizonyos neme, mely a főgerinczet környező előhegyeken oly állandóan mutatkozik és oly gyakran ismétlődik, hogy ezen jelenségnek általános okát keresni jogosítva éreztem magamat. A részletes kutatás meg is mutatta e közös okot, mely — a mint várható volt — a földtani szerkezetben, a képletek viszonylagos elhelyezésében rejlik. Ezek után a jelenség magyarázatát hozni, már nem volt nehéz és azt hiszem, hogy az utóbbi nem érdektelen

adatot szolgáltat a külső domborzati és a belső földtani viszonyoknak egymástól való függésének felismeréséhez.

A jelenség leírására és magyarázására elég lesz, Nagyág földtani viszonyaira nézve előrebocsátni azt, hogy a Csetráshegység délkeleti vége, mely Nagyág érczkíneseit zárja magában, főzömében egy harmadkori eruptívközetből áll, mely szintén harmadkori (mediterrán) üledékes rétegeken keresztültört és rajtuk elterült.

A szűkebben vett nagyági hegyláncz főgerinczétől, mely Ny.—K. irányban a Szarkótól a nagyági Csetrásig húzódik, D. felé számos hegyág szakad el, melyek lépcsőszerű fokozattal az alacsonyabb dombvidék felé alászállnak. Ezen hegyágak rendes alakjának az a sajátsága, hogy a lenyuló gerincez alsó részében nyeregalaku mélyedés mutatkozik, mely után a hegyág egy kerekded kimagasló meredekoldalu kúppal végződik. Az ilyen hegyág profilja tehát rendszeren lépcső- vagy hullám-szerű körvonallal bír.

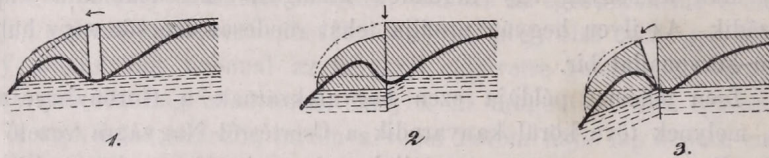
Igen jellemző példája ezen hegyalakzatnak a Goronyistye nevű kúp, melynek töve körül kanyarodik a Csertésről Nagyágra vezető szerút. De ugyanazt a typust találjuk a hegység főzöme körül, bármely oldalról tekintünk le a völgybe. A földtani szerkezet magyarázására ismét az idézett példához fordulok. A Szarkó nevű sziklás hegytömeg quarztartalmú amphibolandesitből áll, és ha a Goronyistye felé vezető nyulványon lehaladunk, ugyanazt a kőzetet látjuk feltárva, le ama nyeregalaku mélyedésig, melyet említettem; itt már magán a gerincezen apró quarzkavicsok tűnnek fel és a nyereg két oldalát vizsgálva arról győződünk meg, hogy a harmadkori üledék kavics- és homokkőrétegei mindkét lejtőn előbukkannak. Ellenben maga a Goronyistye szabályos alaku kúpja ismét ama quarzandesitből áll, le egész az útig. Ily feltárás látható csaknem kivétel nélkül mindazokon a nyulványokon, melyek a Goronyistyehez hasonló domborzattal bírnak: a kavics-, homokkő- és agyagrétegek mindenütt az összekötő nyergen árulják el magukat és a nyeregről két oldalt lehuzódván a végső kúpot geologiailag is választják el a hegyág főtömegétől.

A természetes feltárások és még inkább a nagyági bányaműveletek világosan mutatják, hogy e vidéken az andesit elterjedése a külszínen jóval szélesebb mint a mélységben, azaz hogy a vulkáni nyílásból kitódult lávatómegek csakugyan szét is folytak és lávaár módjára elborították a kavics-, agyag- és homokkőrétegeket. Tekintetbe véve, hogy a fent említett végkúpok (p. o. a Goronyistye) petrographiai tekintetben az illető hegyág (Szarkó) kőzetével mindig teljesen összeegyeznek, semmi okunk sincs, hogy az előbbieket külön kitörésből származottaknak tekintsük. Sokkal természetesebbnek látszik feltenni azt, hogy a

kérdésszerű tömegek már eredetileg az egyes lávaárok végső részét képezték, mely később az alatta levő sedimentrétegek egy részével közönséges csuszamlás útján a főtömegtől elszakadt és kissé lejjebb mozdult. Ilyen tömegmozgás után az atmosphaeriliak koptató hatása természetesen a mostani alakot hozhatta létre, és ezáltal világossá válik az, miért találjuk az üledékes kőzet nyomait mindig a két andesit-tömeg közé mintegy beékelve, a nyeregyszerű mélyedésben és annak oldalain.

A következő ábra schematikus vázlatban mutatja a tömegmozgás azon három nemét, mely ily esetben képzelhető. Magától értetődik, hogy e három mozgásirány különféle módon kombinálódhatik egymással és valószínű, hogy tényleg így is történt.

2-ik ábra.



Az üledékes rétegsor, melyről itt szó van, magában hordja már a földcsuszamlásoknak kedvező feltételeket, mivel túlnyomólag laza, a vizet könnyen átbocsájtó homokkő- és conglomerat-rétegekből áll, melyek közé egy sűrű vörös agyagnak rétegei többszörösen be vannak fektetve. Néhol gypstelepeket is tartalmaz, úgy hogy a könnyen oldódó anyag kilugzaga a localis csuszamlásokat és vetődéseket könnyen érthetővé teszi. Kisebb-nagyobb földcsuszamlásokra Nagygagy vidékén a harmadkori üledékek területén csakugyan lépten-nyomon akadunk és nedves időjáráskor szemünk előtt látjuk bekövetkezni. Azt pedig, hogy Nagygagon az eruptivkőzetnek nagyobb tömege a rajta lévő házakkal együtt lassu mozgásnak indult, Stütz * mint szemtanu állítja és bizonyítja a Józseftárnában látható omlás.

Az adott magyarázat tehát semmikép sem erőltetett, és mivel alapfeltételei Nagygagy körül mindenütt meg vannak adva, a jelenség gyakori ismétlődése nem lehet feltűnő.

De nemcsak Nagygagon, hanem hazánk számos vidékén, mindenütt, hol a trachytok és andesitek tömegközetei a harmadkori üledékek laza és változó rétegei fölé terjedtek, meg van az alapfeltétel arra, hogy hasonló hegyalakulás jöhetett létre. Ennélfogva úgy hiszem, hogy a közölt jelenség magyarázata jó szolgálatot tehet sok esetben a domborzati viszony helyes felfogására és a belső szerkezetnek földtani térképeken vagy szelvényekben való feltűntetésére.

Inkey Béla.

* Stütz: Phys.-miner. Besch. d. Gold- u. Silberbergwerkes zu Szekeremb bei Nagygagy. 1803.

ABHANDLUNGEN.

Ein Entwässerungsversuch mittelst negativer Brunnen.

Von J. v. Matyasovszky.

(Vorgetragen in der Sitzung der ung. geol. Gesellschaft am 7. Jänner 1880.)

Unser unermüdlicher und hochgeehrter Fachgenosse, Wilhelm v. Zsigmondy, machte bereits im Jahre 1872 unsere Regierung sowohl, als auch die Fachkreise darauf aufmerksam, von welch' eminenter Tragweite für unsere Landwirthschaft die Verwendung von Brunnen zu Zwecken der Bewässerung und Entwässerung sein könnte.

Herr v. Zsigmondy hatte bei dieser Gelegenheit vorzüglich unser Alföld vor Augen und da uns die Mächtigkeit und Schichtenfolge jener Ablagerungen, welche zur Diluvialzeit das kolossale Alfölder Seebecken der Tertiärzeit ausfüllten, relativ sehr wenig bekannt ist, proponirte Herr v. Zsigmondy die Abteufung eines artesischen Brunnens in einem der tiefsten Punkte des Alföld, um sich die, für eine rationelle Anlage erfolgreicher Brunnen bedingten Kenntnisse zu verschaffen. Zu diesem Behufe arbeitete Herr von Zsigmondy ein ausführliches Memorandum aus, welches er dem damaligen Handelsminister Josef v. Szlávy unterbreitete. Da jedoch bereits damals die finanziellen Verhältnisse unseres Staates, die Unterstützung eines derartigen Unternehmens nicht zuliessen, begnügte sich Herr v. Zsigmondy, nach Verlauf eines Jahres, um sein wichtiges Memorandum von den der Vergessenheit anheimfallenden Akten zu retten, dasselbe der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Das erwähnte Memorandum erschien auch, nachdem Herr v. Zsigmondy dasselbe in der Fachsitzung der ungarischen geologischen Gesellschaft vom 8-ten Jänner 1873 vorlas, im selben Jahrgange des „Földtani Közlöny“.

Auf Grundlage jener Kenntnisse, welche uns der von Herrn Zsigmondy projektirte artesische Brunnen, bezüglich der genauen Beschaffenheit der Schichten im Alföld-Becken hätte liefern sollen, beantragte Herr von Zsigmondy, dass in jenen grossen Landestheilen, wo ein Regulirungs- und Kanalisirungs-System zu Zwecken der Bewässerung sowohl, als auch der Entwässerung, nicht mit Erfolg durchgeführt werden können, ein System von artesischen Brunnen angelegt werde.

Für die Bewässerung empfahl Herr v. Zsigmondy die sogenannten

aufsteigenden (positiven) artesischen Brunnen, für die Entwässerung hingegen die Sickerbrunnen, oder sogenannten aufsaugenden (negativen) artesischen Brunnen, wie solche, besonders Letztere, schon seit Jahren in vielen Gegenden Frankreichs und Englands, mit dem besten Erfolg zu denselben Zwecken angewendet werden.

Seit der Veröffentlichung jenes Memorandums wurden, meines Wissens, bei uns in dieser Richtung weder theoretische, noch praktische Schritte gemacht. Erst im Sommer des vergangenen Jahres wurde ein Abzapfungsversuch mittelst eines Sickerbrunnens durchgeführt, und das ist jener, von welchem ich mir im Folgenden erlauben werde, meinen geehrten Fachgenossen Mittheilung zu machen. Ich thue dies zugleich in der Hoffnung, da ich das vollkommene Gelingen des Versuches mit Freude berichten kann, dass ich hiedurch die Aufmerksamkeit nicht so sehr unserer Regierung, als vielmehr unserer Grossgrundbesitzer, auf die unleugbare Wichtigkeit und Tragweite zu lenken, welche eine derartige Entwässerungs-Methode für sich hat.

So wünschenswerth und erfolgreich auch die praktische Durchführung der in ihrer Art ganz neuen Idee des Herrn v. Zsigmondy erscheint, auf Grund welcher systematisch angelegte positive artesische Brunnen zur Bewässerung grösserer Kulturfächen verwendet werden sollen, so werden diese Anlagen doch nur stets vom Staate selbst, oder von grösseren Grundbesitzer-Consortien realisirt werden können, denn selbst unter den günstigsten geologischen Verhältnissen ist die Abteufung eines artesischen Brunnens mit aufsteigenden Wasser, wegen ihrer erforderlichen Tiefe mit solchen Kosten verbunden, welche der einzelne Grundbesitzer in den seltensten Fällen erschwingen können wird. Denn die bisher in unserem Lande abgeteufte artesischen Brunnen haben uns gelehrt, dass wir aufsteigendes Wasser nur dann erhalten, wenn wir sämtliche quartäre Schichten und noch eine Reihe von tertiären Schichten durchstossen. Dieser zu durchbohrende Schichten-Complex nimmt aber, bekannter Weise, an Mächtigkeit immer mehr zu, jemebr wir uns vom Rande des grossen ungarischen Alföldbeckens gegen die Mitte desselben begeben.

Ganz unvergleichlich günstigere Verhältnisse bieten sich hingegen bei der Anlage negativer artesischer Brunnen dar.

Die geologische Bedingung, an welche nämlich der Erfolg eines solchen Sickerbrunnen gebunden ist, ist die, dass man mittelst Bohrung eine wasserhältige Schicht anfare, welche zugleich ein ausgedehntes unterirdisches Wasserbecken repräsentirt, ohne dass bei Anbohrung derselben das Wasser bis zur Erdoberfläche hinaufsteige.

Dass nun derartige wasserhaltende Schichten im grossen unga-

rischen Becken nicht fehlen, haben uns auch schon bisher die geologischen Landeskenntnisse zur Genüge gelehrt.

Und zwar treffen wir diese bedingten, grossen, unterirdischen Wasserreservoirs auch schon in den oberen quartären Schichten, daher in einer relativ geringen Tiefe.

Auch bei der Anlage negativer artesischer Brunnen werden wir am Rande des Alföldbeckens einen viel günstigeren Erfolg erzielen, als in der Mitte desselben, im Alföld selbst.

Bekanntlich sind die jüngeren Schichten, dort, wo sie sich in ihrem Ausgehenden an ältere Schichten anlehnen — wie dies am Rande eines Beckens überall der Fall ist — stets mehr oder weniger gehoben, d. h. gegen das Innere des Beckens zu geneigt, ausserdem sind, naturgemäss, die alluvialen Schichten sowohl, als auch die diluvialen Ablagerungen im Inneren des Beckens viel mächtiger entwickelt.

Aus den oben angeführten geologischen Verhältnissen und, noch vielmehr, aus dem noch zu schildernden Resultat, welches der durchgeführte Versuch geliefert hat, werden wir leicht ersehen können, dass die Anlagekosten negativer artesischer Brunnen unvergleichlich günstiger sein müssen, als jene, welche mit der Anlage von positiven artesischen Brunnen verbunden sind und zwar um so vieles günstiger, dass auch der einzelne Grundbesitzer die Kosten der Sickerbrunnen-Anlagen leicht erschwingen kann zu seinem grossen Nutzen.

Die Ausführung jenes Wasserableitungs-Versuches mittelst Sickerbrunnen, von welchem ich hier Mittheilung machen werde, haben wir dem hochverdienten, thatkräftigen Direktor der Ganz'schen Fabrik, Herrn Andreas Mechwarth, zu verdanken, der weder Zeit, noch verhältnissmässig grosse Geldopfer scheute, um die einmal gefasste Idee auch praktisch zu verwirklichen.

Im Frühsommer des vorigen Jahres, kurz bevor ich Budapest verliess, theilte mir Herr Mechwarth sein Vorhaben mit und erkundigte sich zugleich um die Möglichkeit eines günstigen Erfolges. Nachdem ich ihm die Zusicherung gab, dass die Idee einer unterirdischen Abzapfung stagnirender Wasser, geologisch vollkommen begründet sei, und dass dabei nur die Frage zu erwägen sei, ob auch die Kosten der Entwässerungs-Anlage mit dem zu erzielenden Resultate im rationellen Verhältnisse zu stehen kommen, — was hauptsächlich von der Tiefe der anzufahrenden, wasseraufnehmenden Schicht abhängt, — gab sich Herr Mechwarth mit meiner Zusicherung zufrieden und schritt sogleich zur Ausführung seines Projektes.

Als Versuchs-Terrain wurde, wegen der Nähe der Hauptstadt, das der Familie Baron Radvánszky gehörende Besitzthum zu Pomáz gewählt,

woselbst circa 32 Joch Kulturboden, in Folge der abnormen Niederschläge des vorangehenden Winters und Frühlings, unter Wasser standen.

Leider war ich durch meine Abreise in mein Aufnahms-Terrain verhindert, mich von den geologischen Verhältnissen der Umgebung von Pomáz, persönlich zu überzeugen. Die genauen Beobachtungen jedoch, welche Professor Anton Koch, gelegentlich der geologischen Aufnahme jener Gegend machte und deren Resultate er im I. Bande des Jahrbuches der königl. ungar. geologischen Anstalt veröffentlichte, liessen schon auf einen günstigen Erfolg des Versuches schliessen.

Herr Professor Koch beobachtete nachstehende Schichtenfolge in den Brunnen der St.-Andräer Ziegeleien:

- | | |
|---|---------|
| 1. Brauner, schlammiger Humus | 2' |
| 2. Gelber und brauner Lehm | 4'—8' |
| 3. Sandiger, trachytführender Schotter | 1' |
| 4. Gelber, weissgefleckter Lehm | 12'—21' |
| 5. Graulich weisser Mergel mit Löss-Schnecken | 9' |
| 6. Trachyttuffiger Mergel und Sand. | |

Die Schicht 2, nimmt gegen die Donau hin an Mächtigkeit zu und bildet dort ein 6—8' hohes Ufer, die Schicht 4 hingegen, nimmt ab, und die Schicht 3 schliesslich keilt sich aus.

Die Schichten 1—4 rechnet Herr Koch zum Alluvium, die Schichten 5—6 aber schon zum Diluvium. Ein zweites Profil gibt Herr Koch aus der Umgebung von Kaláz, welches er in den Brunnen der, der St.-Andräer Gesellschaft gehörenden Ziegelei beobachtete, wie folgt:

- | | | |
|---|-------|------------|
| 1. Brauner Humus | 1' | } Alluvium |
| 2. Gelber, sandiger Lehm mit Sumpfschnecken | 9—12' | |
| 3. Sand mit Schotterschichten | 18' | |

Hier ist die alluviale Lehmschicht, welche zur Ziegelfabrikation verwendet wird, nicht mehr so mächtig wie bei St.-Andrä.

Einige Tausend Schritte weiter, gegen Alt-Ofen zu, neben der Landstrasse, wo 2 Klafter tiefe Sandgruben gegraben wurden, beobachtete Prf. Koch folgende Schichten:

- | | | |
|-----------------------------------|----|-------------|
| 1. Brauner Humus | 1' | } Diluvium. |
| 2. Schotter und Trachyt | 5' | |
| 3. Grauer Sand | 6' | |

Wir erschen also aus diesen Profilen, dass die wasserhaltenden Schichten, wie Sand und Schotter, überall vertreten sind, und zwar, in verhältnissmässig sehr geringer Tiefe.

Ich gehe nun über zur Beschreibung des Verfahrens, welches bei Ausführung des Entwässerungs-Versuches zu Pomáz befolgt wurde, wo-

rüber ich die erschöpfenden Daten der Freundlichkeit des Herrn Mechwarth verdanke.

Nachdem Herr Mechwarth von der Baron Radvánszky'schen Gutsverwaltung die Erlaubniss zur Durchführung eines Versuches erhielt, wurde im Vereine mit dem Gutsverwalter Herrn M. Takách die Arbeit begonnen.

Da Herr Mechwarth durch seinen vielbeanspruchten Beruf die ganze Arbeit nicht persönlich leiten konnte, übernahm Herr Takách die Leitung derselben, der nach dem, von Herrn Mechwarth sehr korrekt angegebene Vorgehen, den ganzen Versuch mit grossem Eifer und Ausdauer, zu Ende führte.

Das Terrain, wo der Abzapfungs-Versuch durchgeführt wurde, liegt unmittelbar rechts von der Landstrasse, welche von Kaláz nach Pomáz führt, und zwar ungefähr in der Mitte der Entfernung der genannten zwei Ortschaften. Die Landstrasse läuft knapp am Rande der Ausläufer des Ofen-St.-Andráer Gebirges, welche aus Löss bestehen, und bildet sozusagen genau die Grenze zwischen dem Löss und dem Alluvialgebiete, auf welchem auch die Versuchsstelle liegt.

Am Rande des abzupfenden Sumpfes in trockener Lage wurde eine Stelle ausgesucht, welche beiläufig in die Axe einer angefangenen Strasse fällt, die quer über das Feld führt. Die Gräben längs dieser Strasse wurden später als Zuleitungskanäle zu dem Sickerbrunnen benützt.

Einer der Gräben (a) war auf $\frac{1}{5}$ seiner Länge, von der Landstrasse aus gerechnet, durch einen Querdamm aus Mist abgesperrt; diese Absperrung wurde aufrecht erhalten.

Beim Beginn der Arbeit waren sowohl die Gräben, als der Weg zwischen beiden und das ganze umliegende Terrain mit Wasser überfluthet.

Vor Allem wurde der Untergrund durch ein 6 zölliges Bohrloch untersucht im Punkte *I* der Skizze, welcher vom inundirten Terrain *E* 200 Met. und vom Terrain *G* 100 Met. entfernt lag. (s. Fig. 1.)

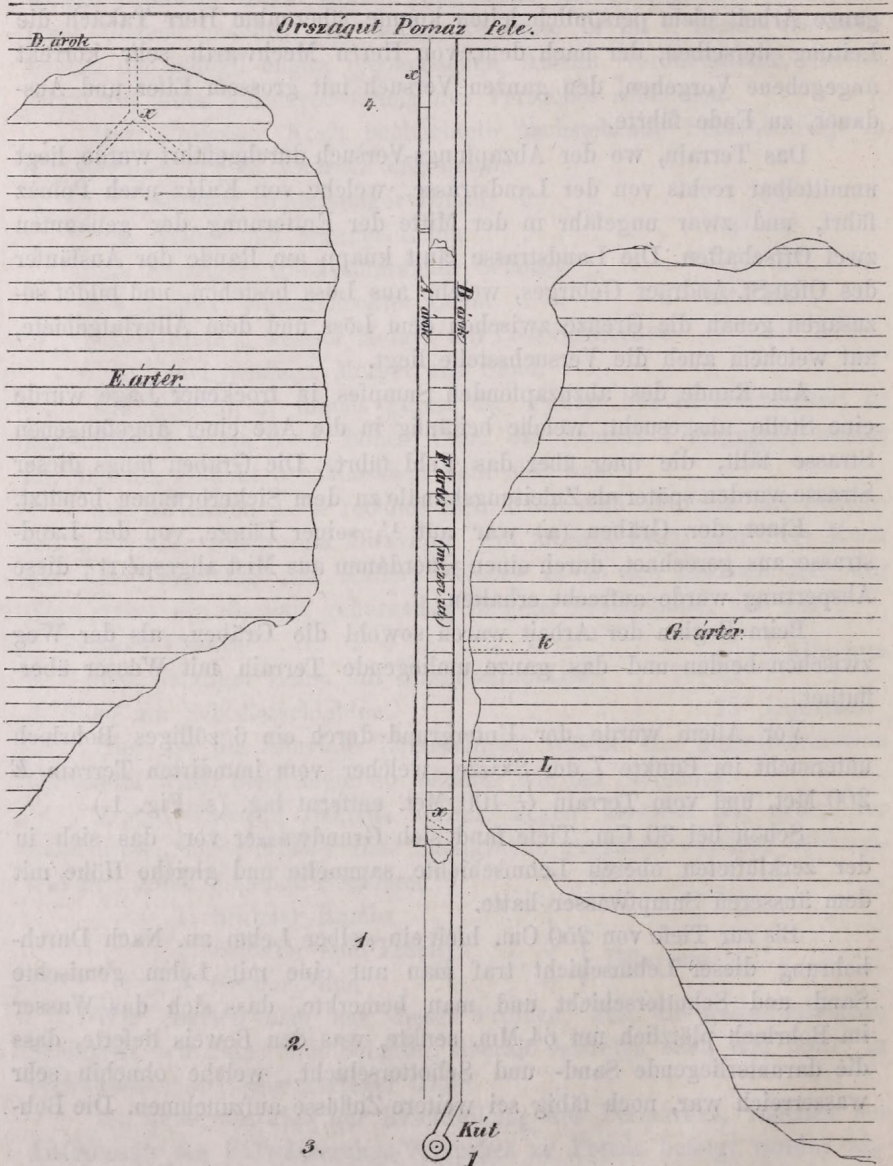
Schon bei 30 Cm. Tiefe fand sich Grundwasser vor, das sich in der zerklüfteten oberen Lehmschichte sammelte und gleiche Höhe mit dem äusseren Sumpfwasser hatte.

Bis zur Tiefe von 250 Cm. hielt ein gelber Lehm an. Nach Durchbohrung dieser Lehmschicht traf man auf eine mit Lehm gemischte Sand- und Schotterschicht und man bemerkte, dass sich das Wasser im Bohrloch plötzlich um 64 Mm. senkte, was den Beweis lieferte, dass die darunterliegende Sand- und Schotterschicht, welche ohnehin sehr wasserreich war, noch fähig sei weitere Zuflüsse aufzunehmen. Die Boh-

rung wurde noch bis auf 8 Met. Tiefe fortgesetzt, in welcher Tiefe die Sand- und Schotter-Schichten noch fort anhielten.

Da sich daher die Verhältnisse günstig zeigten, wurde zur Brunnengrabung geschritten. Diese Arbeit ging sehr langsam von Statten, da keine geübten Brunnenarbeiter dazu verwendet wurden.

Fig. 1.



Der Brunnen wurde mit einem Durchmesser von 2° angelegt, bei 30 Cm. Tiefe begann wieder das Grundwasser sich stark zu sammeln. Der Brunnen konnte aber, trotz des ausgiebigen Auspumpens des sich darin ansammelnden Wassers nur bis zur Tiefe von 250 Cm. gegraben werden, denn die Grundwasser sowohl, als auch die darunter folgenden sandigen losen Schichten machten die Brunnenwandungen unhaltbar, so dass sie bei der Grabung fortwährend nachstürzten.

Es wurde daher nach den Angaben des Herrn Meehwarth, eine aus dicken Brettern mit Eisen beschlagene Trommel von 250 Cm. Durchmesser und 5 Met. Länge construiert, die sodann mit 50 Ctr. Gewicht belastet und mit Hülfe von Baggerung bis zur Tiefe von 350 Cm. in die darunter folgende Sand- und Schotterschichten versenkt wurde. Die gesammte Tiefe des Sickerbrunnen beträgt daher 6 Meter.

Diese Arbeit wurde am 2-ten August vergangenen Jahres beendet und sodann zur Herstellung der Ableitungskanäle geschritten.

Vom Inundations-Terrain *F* wurde das Wasser mittels der Gräben *B C* in den Brunnen geleitet; das Wasser des Terrains *G* wurde aber mittels der Durchstiche *K L* in den Kanal *A* geleitet. Im Inundations-Terrain *F* betrug zu der Zeit die Höhe des Wasserspiegels 52 Cm.; in jenem mit *G* bezeichneten 60 Cm.

Nachdem diese Verbindung mit dem Sickerbrunnen hergestellt war, begann das stagnirende Wasser rasch zu sinken, so dass am 7-ten August das Inundations-Terrain *G*. und *F*. vollkommen trocken gelegt war.

Am 2-ten August betrug die Länge des Inundations-Terrains *G* 320 Met., dessen grösste Breite 210 Met., die geringste Breite aber 88 Met., somit betrug der Flächenraum *G* 47680 Quadratmeter.

Die Länge des Inundations-Terrains *F* aber betrug 195 Met., dessen Breite 9 Met., somit betrug die inundierte Fläche 1755 Quadratmeter.

Am 7-ten August veranlasste Herr Takách, auf den in der Skizze mit 1. 2. 3. 4. bezeichneten Punkten Grabungen, in 30 Met. Entfernung vom Sickerbrunnen, wobei beobachtet wurde, dass erst bei 115 Cm. Tiefe sich Grundwasser zeigte, bei 60 Met. Entfernung aber, in 112 Cm. Tiefe, und beim Punkte 4, welcher vom Inundations-Terrain *E* nur 30 Met. entfernt war, quoll schon bei 50 Cm. Tiefe Grundwasser empor.

Herr Takách veranstaltete ferner in der Umgebung, am 8-ten August, Nivellirungen, welches folgendes Resultat ergaben:

Seit den grossen Niederschlägen im Monate Mai vergangenen Jahres betrug die Wasserabnahme im Inundations-Terrain *F*, welches mit dem Sickerbrunnen in direkter Verbindung stand, 92 Cm., in jenem von *E*, welches keinen Abfluss hatte nur 40 Cm. und in dem Inunda-

tions-Terrain unterhalb der Ortschaft Káláz, in circa 3000 Met. Entfernung vom Sickerbrunnen zeigte sich die Wasserabnahme nur mit 36 Cm.

Nach längerem Warten wurde constatirt, dass die tägliche Verdunstung im Inundations-Terrain *E* nur 0.5 Cm. beträgt; Herr Takách schritt daher am 25-ten August zur Ableitung auch dieses Inundations-Terraines, indem er dieses durch die Gräben *x x x* mit dem Sickerbrunnen in Verbindung brachte.

Zur genannten Zeit betrug die grösste Wasserhöhe daselbst 21 Cm., die mittlere Länge der Fläche 310 Met. und die mittlere Breite derselben 280 Met.; somit betrug die ganze inundierte Fläche *E* 86,800 Quadratmeter.

Das Wasser dieses Terrains wurde theils durch Durchstiche, theils mittelst Pumpen in die Kanäle *D A B C* gehoben und so mit dem Sickerbrunnen in Verbindung gesetzt. Diese ganze Wassermasse wurde bis zum 30-ten August vom Brunnen vollständig verschlungen, wohingegen in dem bereits erwähnten Inundations-Terrain unterhalb Káláz die stagnirenden Wassermassen so gross waren, dass Herr Takách mit Bestimmtheit glaubt, dieselben werden auch bis zum Ende des Jahres nicht abnehmen.

Aus den hier angeführten Thatsachen können wir also mit Bestimmtheit constatiren, dass der Abzapfungs-Versuch zu Pomáz, den damaligen Verhältnissen entsprechend, von einem glänzenden Erfolge gekrönt wurde.

Gelegentlich des in jüngstvergangener Zeit eingetretenen plötzlichen Thauwetters, das jedenfalls grössere Wassersammlungen verursachen musste, war ich sehr begierig zu wissen, wie sich die Thätigkeit des Pomázer Sickerbrunnens gegenwärtig verhält.

Auf eine, durch Herrn Mechwarth vermittelte Anfrage beim Herrn Gutsverwalter Takách, langte folgender, vom 4-ten dieses Monates datirte Schreiben ein, das ich hier folgen lasse:

„Als das Inundirungs-Terrain trocken gelegt wurde, kamen bis zum Spätherbste keine derartige Niederschläge mehr zum Vorschein, dass der Brunnen wieder neuen Zufluss erhalten hätte, folglich konnten keine weiteren Beobachtungen gemacht werden.

„Im Brunnen selbst befand sich fortwährend Wasser, welches bei der grossen Kälte zufror.

„Als das Wasser von unserem Felde verschwand, sagte man, dass die Einwirkung der Sonne vielmehr dazu beigetragen hat, und das Wasser auch ohne den Brunnen verdunstet wäre.

„Diese Meinung erwies sich aber als sehr falsch, denn in den zwei anderen Wasserflächen verringerte sich zwar das Wasser durch die Ver-

dunstung fortwährend, ist aber stets in beiden noch eine grosse Wassermasse vorhanden.

„Seit das Thauwetter eintrat, fliesst das Wasser durch die alten Kanäle abermals in den Brunnen, welcher bis gestern Abends schon ziemlich viel aufnahm, weshalb ich Hoffnung habe, diesmal unsere Felder durch den Brunnen retten zu können.“

Indem ich diese kleine Skizze über den gelungenen Versuch, einer bei uns ganz neuen aber sehr erwünschten und unverkennbar wichtigen Abzapfungsmethode lästiger Wasser der Oeffentlichkeit übergeben, bin ich der festen Ueberzeugung, dass dieser Versuch nicht vereinzelt bleiben, sondern dazu beitragen werde, viele Grundbesitzer mit dieser in so manchen Fällen einzig möglichen Abzapfungsmethode vertraut zu machen und zur Anwendung derselben anzuspornen.

Die richtige und zielbewusste Anwendung der uns von der Natur gegebenen Verhältnisse, erschen wir aus dem soeben geschilderten Vorgange, und ich bin überzeugt, dass diese relativ billige Wasserabzapfungsmethode in vielen Gegenden unseres Landes, welche vermöge unserer klimatologischen Verhältnisse jährlich, zum grossen Schaden unserer Landwirthe, von verheerenden Ueberfluthungen heimgesucht werden, mit mehr weniger günstigem Erfolg angewendet werden kann.

Das Eine müssen wir aber stets vor Augen halten, dass der Erfolg einer Sickerbrunnen-Anlage in jedem einzelnen Falle von der geologischen Beschaffenheit des betreffenden Entwässerungs-Terrains und deren Umgebung abhängt, so dass die vorherige richtig Erkennung der geologischen Verhältnisse als eine unerlässliche Bedingung zu betrachten ist; denn so einfach auch das ganze Verfahren sich darstellt, so verdankt der hier beschriebene, durchgeführte Versuch seinen Erfolg den günstigen geologischen Verhältnissen der Gegend.

Die allgemeinen Bedingungen, an welche das Gelingen eines negativen artesischen Brunnen gebunden ist, habe ich schon weiter oben geschildert, in concreten Fällen jedoch, ist stets vorher eine fachmännische d. h. geologische Untersuchung von Nöthen, damit das Vorhandensein jener Bedingungen constatirt werde, wodurch oft unnütze und kostspielige Auslagen vermieden werden.

Zum Schlusse halte ich es für meine angenehme Pflicht, dem Herrn Mechwarth auch bei dieser Gelegenheit unseren verbindlichsten Dank auszusprechen für sein uneigennütziges und opferwilliges Vorgehen, sowohl im Interesse der Wissenschaft, als der Praxis.

Ueber die regelmässige Gestalt der Continente.

Von Theodor Fuchs,

Custos am k. k. Hof-Mineralien-Kabinet in Wien.

(Mit einer Tafel.)

In den Lehrbüchern der physikalischen Geographie wird bei Besprechung der äusseren Gestalt der Continente stets hervorgehoben, dass dieselben sämmtlich die Tendenz zeigen sich nach Norden zu auszubreiten, nach Süden zu aber in eine Spitze anzulaufen, wodurch dieselben die Gestalt von Dreiecken erhalten, deren Basis nach Nord, deren Spitze aber nach Süd gerichtet ist.

Bei Nordamerika, Südamerika und Afrika ist diese Gestalt auch in der That so in die Augen fallend, dass sie kaum übersehen werden kann. Wenn man jedoch Asien und Australien in Betracht zieht, so scheint diese Regel hier nicht anwendbar zu sein und man kann dieselben nur dadurch einigermaßen zur Geltung bringen, dass man auf die dreieckige Form von Vorderindien hinweist und Australien für einen defekten Continent erklärt, den man sich in der Weise nach Süden zu ergänzt denkt, dass er beiläufig die Gestalt von Afrika erhält.

Es lässt sich nun aber nicht läugnen, dass diese Auffassung viel Gezwungenes an sich hat.

Die dreieckige Gestalt von Vorderindien kann doch unmöglich als ein Aequivalent für die mangelnde Dreieck-Gestalt des gesammten Continentes angenommen werden, und dies um so weniger als bereits bei Hinterindien die dreieckige Form durchaus nicht mehr hervortritt und die Halbinsel von Arabien sogar geradezu die entgegengesetzte Configuration zeigt, indem sie im Norden schmaler ist und sich gegen Süden zu verbreitert.

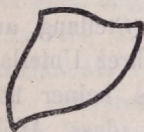
Was aber vollends Australien anbelangt, so ist es wohl klar, dass die vorhin erwähnte Ergänzung desselben eine ziemlich willkürliche ist, durch keinerlei Reliefformen des umgebenden Meeresgrundes unterstützt wird, und eben nur in dem Wunsche wurzelt, auch für diesen Continent eine dreieckige Form zu construiren. Mit demselben Rechte mit dem man Australien zu einem zweiten Afrika ergänzt, könnte man so ziemlich jeden Continent zu einer beliebigen Form ergänzen.

Gleichwohl hat die eingangs erwähnte Regel der dreieckigen Gestalt der Continente meiner Ansicht nach auch für Asien seine volle Geltung und bedarf es nur einer kleinen Lageveränderung dieses Continentes, um dieselbe sofort in augenscheinlichster Weise zu Tage treten zu lassen.

Diese Lageveränderung besteht darin, dass man sich die Land-

enge von Suez durchschnitten, die Meerenge von Gibraltar hingegen geschlossen,* und nun den ganzen asiatischen Continent dermassen aufgerichtet denkt, dass seine Ostseite zur Nordseite wird. (s. Tafel I.)

Das Resultat dieser Lageveränderung ist ein in die Augen fallendes. Nicht nur sieht man auf den ersten Blick, dass Asien eine vollkommen dreieckige Gestalt mit nach Süden gekehrter Spitze zeigt, sondern man erkennt noch überdiess, dass eine ganz spezielle Aehnlichkeit dieses Continentes mit Nordamerika hervortritt, in ganz derselben Weise, wie Südamerika eine nähere Aehnlichkeit mit Afrika erkennen lässt.



Diese spezielle Aehnlichkeit zwischen Nordamerika und Asien zeigt sich vor Allem in der übereinstimmenden Grundgestalt der beiden Continente, welche sich durch beistehendes Schema ausdrücken lässt. **

Eine weitere Aehnlichkeit bildet die allgemeine Zerrissenheit der Küsten, welche in vielen Fällen sogar ähnliche Formelemente aufweist. So ähnelt Skandinavien, Californien; Arabien, Labrador; Kleinasien, Florida; Italien, Yukatan u. d. g. m.

Ein fernerer Vergleichungspunkt ergibt sich aus der analogen Lagerung der zu jedem Continente gehörigen Inseln. So wie nämlich Nordamerika an seiner Nordküste ein reiches Inselmeer mit der grösseren Landmasse Grönland zeigt, so finden wir bei Asien an ganz analoger Stelle Japan, die Philippinen, die Sunda-Inseln, und als grössere Landmasse Australien.

An Stelle des mexicanischen Meerbusens mit seinem Archipel finden wir bei Asien das Mittelmeer mit seinen Inseln.

Das wichtigste Aehnlichkeitsmoment scheint mir jedoch darin zu liegen, dass die beiden Continente in der angegebenen Weise verglichen eine vollkommene Uebereinstimmung in ihrem orographischen Grundbau aufweisen, indem das centralasiatische Hochplateau mit seinen aufgesetzten Kettengebirgen, seinen Wüsten und Salzseen vollständig dem

* Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass in geologischem Sinne selbst heutzutage die Verbindung zwischen Europa und Afrika an der Meerenge von Gibraltar viel inniger ist, als die Verbindung an der Landenge von Suez, denn bei Gibraltar setzen sich die Gebirge von der europäischen Seite unterseisch continuirlich bis auf die afrikanische Seite fort, während bei Suez eine derartige Verbindung durch einen Gebirgszug nicht vorhanden ist, und die ganze Landenge nur durch Versandung gebildet wurde.

** Auf der beigegebenen Tafel, für welche die Umrisse der Continente von kleinen Planigloben copirt wurden, tritt diese Aehnlichkeit nicht in vollem Masse hervor; um einen naturgemässen Eindruck hievon zu erhalten, ist es durchaus nöthig die beiden Continente auf einem Globus zu vergleichen.

Hochplateau der amerikanischen Salzseen mit den Rocky-Mountain und der Sierra Nevada; das Tiefland Sibirien mit seinen grossen Flussläufen aber der flachen Osthälfte Nordamerikas resp. dem Mississippigebiete und dem Gebiete der Seen entspricht.

Wenn wir uns die beiden Continente Asien und Afrika auf einem Globus in der oben angeführten Lage denken, und nun die Linie von Japan bis an das Cap messen, so stellt sich heraus, dass dieselbe genau von Pol zu Pol reicht, d. h. dass die beiden Continente in der angegebenen gestreckten Lage gedacht allerdings auf einer Halbkugel Platz hätten, indem dann Japan am Nordpol, das Cap aber am Südpol anstehen würden.

Denken wir uns nun von dieser angenommenen Stellung ausgehend, einen Augenblick, dass die beiden Continente auf ihrer Unterlage und gegen einander verschiebbar wären, so jedoch, dass keiner über den Pol hinaus könnte, und nehmen wir nun weiter an, dass Afrika sich mit grosser Energie gegen Nordwest zu bewegen würde, so ist es klar, dass für Asien, (da es über den Pol nicht hinaus darf) nichts anderes übrig bleibt, als auszuweichen und sich seitlich umzulegen, so dass seine Nordseite zur Ostseite wird, d. h. diejenige Position anzunehmen, die es gegenwärtig thatsächlich einnimmt.

Betrachten wir nun aber auf einem Globus die Lage der alten Welt zur neuen, so sehen wir, dass Afrika im Vergleiche zu Südamerika thatsächlich ausserordentlich weit in der Richtung nach Nordwest vorgeschoben ist, und es wirklich den Anschein hat, als ob Asien sich in Folge dieser vorgeschobenen Stellung Afrikas hätte umwenden und auf die Seite legen müssen, wodurch die ursprünglich im Sinne der Meridiane streichenden Gebirgsketten eine aequatoriale Richtung erhielten.

Ich will nun keineswegs behaupten, dass die oben supponirten Bewegungen einmal thatsächlich stattgefunden hätten, doch scheint mir so viel sicher zu stehen, dass man bei einem Vergleiche Asiens mit Nordamerika denselben dermassen anstellen müsse, dass man die Ostseite Asiens mit der Nordseite Amerikas gleich stellt.

Ich kann diese Auseinandersetzungen nicht schliessen, ohne an dieselben noch eine Bemerkung zu knüpfen, die sich freilich in anderer Richtung bewegt.

Wenn wir ein Lehrbuch der Geographie aufschlagen, so finden wir sehr häufig zu Anfang den Satz: „ein Continent ist eine grössere von allen Seiten vom Meer umgebene Landmasse“, und hierauf folgt gleich: „es giebt 5 Continente: Europa, Asien, Afrika, Amerika und Australien“.

Nun möchte ich aber doch fragen, wo denn Europa von allen

Seiten vom Meere umgeben ist? und mit welchem Rechte man Europa überhaupt als selbstständigen Continent betrachtet?

Es ist vollkommen klar, dass es einen solchen Grund nirgends giebt und dass Europa in jeder Beziehung nur einen Theil Asiens u. z. einen sehr kleinen Theil Asiens bildet

Es ist dies aber noch nicht Alles.

Wenn man Nord- und Südamerika als einen Continent betrachtet, mit welchem Recht betrachtet man dann Asien und Afrika als zwei Continente, trotzdem sie doch auch mit einander zusammenhängen und einander überhaupt mehr genähert sind als Nord- und Südamerika? oder aber umgekehrt; wenn man Asien und Afrika als zwei Continente betrachtet, warum betrachtet man nicht auch Nordamerika und Südamerika als zwei Continente?

Letzteres scheint mir entschieden das richtigere zu sein und so würde man dann folgerichtiger Weise folgende Continente zu unterscheiden haben:

1. Nordamerika.
2. Südamerika.
3. Asien (inclus. Europa).
4. Afrika.
5. Australien.

Es ist im Vorhergehenden darauf hingewiesen worden, dass Australien strenge genommen nicht den Anspruch hat den übrigen Continenten als gleichwerthig an die Seite gestellt zu werden, dass es vielmehr nur eine grosse zu Asien gehörige Insel darstellt, und sich zu diesem Continent in ähnlicher Weise verhält, wie Grönland zu Nordamerika.

Wollte man nun auf Grundlage dieser Anschauung die Consequenz auf die Spitze treiben, so hätte man schliesslich bloss 4 Continente zu unterscheiden, welche zu zwei Doppelcontinenten verbunden sich folgendermassen gruppiren.

Neue Welt:

1. Nordamerika, (Grönland.)
2. Südamerika.

Alte Welt:

3. Asien, (Australien.)
4. Afrika.

Anmerkung. Der Inhalt des obigen Aufsatzes bildete den Gegenstand eines Vortrages, den ich am 25. Febr. 1879 in der Sitzung der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien hielt und war derselbe ursprünglich zur Publikation in den Schriften dieser Gesellschaft bestimmt. Der Präsident der Gesellschaft machte die Aufnahme desselben jedoch davon

abhängig, dass der Schluss des Aufsatzes, welcher von der naturgemässen Gruppierung der Continente handelt, wegbleibe, indem er meinte, dass diese Anschauung gegenwärtig ohnediess bereits von sämtlichen Lehrbüchern acceptirt sei.

Ich glaubte jedoch diesem Ansinnen umsoweniger entsprechen zu können, als in der von von Hochstetter verfassten allgemeinen Erdkunde*, welche gegenwärtig in Bezug auf physische Geographie das tonangebende Lehrbuch in den deutschen Schulen Oesterreichs ist, nicht nur Europa und Asien noch immer ausdrücklich als zwei Continente dargestellt werden, sondern überdiess hypothetisch Europa mit Afrika, Asien aber mit Australien zur Bildung zweier Doppelcontinente vereinigt werden, so dass es den Anschein gewinnt, als ob Asien innigere Beziehungen zu Australien hätte, als zu Europa.

Es ist wohl überflüssig ausdrücklich hervorzuheben, wie vollständig willkürlich ein derartiges Vorgehen ist, und wie dasselbe in den natürlichen Verhältnissen nirgends auch nur die leiseste Unterstützung findet.

Th. Fuchs.

Ueber Calcit-Pseudomorphosen aus dem Michaeli-Stollen in Schemnitz.

Von Dr. Josef Szabó.

In neuerer Zeit kommen in Schemnitz im Michaeli-Stollen sehr schöne und interessante Calcit-Pseudomorphosen vor, welche auf den ersten Blick an die Herrengrunder Calcit-Pseudomorphosen nach Aragonit erinnern. Der Fundort derselben ist am fünften Horizont des Michaeli-Schachtes, in einer Tiefe von etwa 360 Meter unterhalb der Schachtkranzes und in horizontaler Entfernung von ca. 170 Meter auf dem Spitalergang, dessen Mächtigkeit daselbst bei 6 Meter beträgt.

Das Vorkommen ist mehr gegen das Hangende gelegen, während im liegendem Theile der Gang quarzig ist; und hier tritt auch jener weisse Quarzit auf, in welchem Bleiglanzhexaeder mit glänzenden Flächen eingewachsen sind, — ein nur auf geringer Ausdehnung lokalisiertes Vorkommen, durch dessen Entdeckung vor etwa 10 Jahren die Zahl der mannigfachen Schemnitzer Vorkommnisse um eine höchst gefällige Form vermehrt wurde.

Beschreibung. Die Exemplare der Michaeli-Stollner Calcit-Pseudomorphosen zeigen sowohl der Form als der Grösse nach eine grosse Mannigfaltigkeit. An der Form fällt zunächst die hexagonale Säule auf, die jedoch nach oben niemals durch die Basis oP abgeschossen wird,

* v. Hochstetter: Die Erde nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau u. ihrer Bildung. 8^o. Prag. Verlag von Tempsky.

sondern bald durch sehr unregelmässige, bald von, gegen die Hauptaxe verschiedenen geneigten Flächen begrenzt wird. Die charakteristischen Exemplare erscheinen als dünnwandige schneeweisse sehr zierliche Hohlform aus einem Aggregate von Calcitkrystallen aufgebaut, und sind, trotzdem die Stärke der Wandungen nur 1—2 Mm. beträgt, doch auffallend fest. An den einzelnen Calcitkrystallen erkennt man als herrschende Form ein steiles Skalenoeder R3, auf dessen Spitze das stumpfe Rhomboeder $-\frac{1}{2}R$ sitzt. Die Skalenoederflächen besitzen sehr lebhaften Glasglanz, die Rhomboederflächen hingegen sind weniger glänzend. Die Krystalle auf der inneren Fläche der Hüllen sind fast genau so hervorragend, wie jene der äusseren Oberfläche.

Zur richtigen Beurtheilung der Pseudomorphosen bilden die Umstände des Vorkommens den Ausgangspunkt; wir werden daher die Exemplare, so wie sie an Ort und Stelle auftreten, zu betrachten haben.

Die Bildung derselben erfolgte in Gang-Drusen, woselbst sie die äusserste (jüngste) Hülle bilden.

Die paragenetischen Verhältnisse der Ausfüllung des Spitalerganges an der bezeichneten Stelle lassen sich wie folgt, feststellen: zuerst bildete sich Quarzit und die darin eingeschossenen Erze (Galenit, Chalkopyrit, Sphalerit); dieser Quarzit endet auf der Aussenseite dieser Formation in aufgewachsenen Krystallgruppen, welche auf der Spitze ihrer Säulen drei glänzende Rhomboederflächen tragen. Auf diese Formation folgt BraunsSPATH oder stellenweise Dolomit, der gleichfalls in aufgewachsenen Rhomboeder-Gruppen die Bildung des ersten Stadiums überzieht.

Im dritten Stadium bildete sich von Neuem Quarz, der jedoch von dem zuerst gebildeten abweicht, einerseits in der Farbe, die mehr-weniger amethystartig ist, anderseits aber hauptsächlich darin, dass er die BraunsSPATHlage nicht gleichmässig bedeckt, sondern an einzelnen Punkten auffallend lange und manchmal auch der Breite nach bedeutend voluminöse Krystalle bildet.

Das dritte Glied dieser Succession kommt noch an vielen Stellen der Schemnitzer Gänge vor; im Michaeli-Stollen jedoch folgt darauf noch eine Calcitbildung, welche zuerst sowohl die BraunsSPATHschicht als auch die grossen Amethyst-Individuen einzeln überkleidete und später, nachdem die Substanz der letzteren entfernt worden war, als Umhüllungspseudomorphosen stehen blieb: Calcit nach Quarz.

Um uns von den mannigfachen Formen der Calcitpseudomorphosen Rechenschaft geben zu können, müssen wir die Eigenthümlichkeiten der ursprünglichen Amethystquarzkrystalle an solchen Exemplaren aus Schemnitz kennen lernen, welche nachträglich noch nicht von Calcit über-

zogen sind. Derartige Krystalle besitzt die Mineraliensammlung der Universität von Budapest; ihre ungewöhnliche Ausbildungsform lässt sich in mehreren Punkten zusammenfassen.

Die erste Eigenthümlichkeit besteht in ihrer rhomboedrischen Ausbildung. Als Terminalflächen finden wir entweder nur das Rhomboeder oder es gesellt sich noch mehr-weniger untergeordnet das Gegenrhomboeder dazu. Auf einem Exemplar von ca. 11 Cm. Länge sehen wir, dass drei alternirende Flächen der Säule sich gegen die Spitze des Krystalles verjüngen und sich zuletzt 1—2 Cm. unter der Spitze des Krystalles lanzenspitzeartig auskeilen. Hingegen zeigen die anderen, zwischenliegenden Säulenflächen eine Neigung gegen die Hauptaxe und erinnern demnach an ein sehr steiles Rhomboeder, dem schliesslich ein stumpfes Rhomboeder in der entsprechenden Zone aufgesetzt ist. Diese einem sehr spitzen Rhomboeder ähnlichen Säulenflächen haben jedoch bei oft sehr lebhaftem Glasglanz die bedeutsame Eigenthümlichkeit, dass sich an ihnen horizontale Stufen und Striche zeigen, die einen Einblick in den Bau selbst der besterhaltenen Krystalle gestatten: sie entsprechen nämlich der successiven Decrescenz der den Krystall aufbauenden Hüllen vom Fusse desselben, wo er am dicksten ist, nach oben zu; so verjüngt sich der Krystall stufenweise nach der Spitze hin in dem Maasse, in welchem die Krystallhüllen über einander zurücktreten. Am Ende jeder abfallenden Hülle wird die Spur des terminalen Rhomboeders (resp. Pyramide) sichtbar und bringt so die horizontalen Linien und Stufen hervor. Die rhomboedrische Tendenz verräth sich am besten darin, dass drei der Säulenflächen die erwähnte Decrescenz im höherem Grade zeigen als die drei anderen, die sich in Folge dessen auskeilen und an der Ausbildung des oberen Krystalltheiles schon keinen Antheil mehr haben.

Eine zweite Eigentümlichkeit der Quarzbildung ist die, dass die Kieselsäure nur an einigen Punkten den Weg zur freien Oberfläche fand und dort keine Umhüllung, sondern einzelne Krystalle und Gruppen von solchen in auffallend grossen Exemplaren bildete. Die aus mehreren Individuen gebildeten Gruppen erscheinen oft an der Basis und bis in die Mitte der Säule als ein einziges Individuum und erst gegen das freie Ende des Krystalles zeigt sich die Theilung.

In diese Bildungsperiode gehören die Amethyste von Schemnitz, sowie, so weit ich es aus den vorhandenen Exemplaren eruiren kann, die Bergkrystalle mit „Wassertropfen.“

Der Umstand, dass die Amethyste mit Calcit überzogen werden, ist ein exceptioneller, und als ein solcher ist das Vorkommen auf dem Michaeli-Stollen im Hangenden des Spitaler Ganges zu bezeichnen;

der Calcitstoff hat sich hier als das Product der jüngsten Succession in grosser Menge eingefunden, und hat zunächst die Braunspath- und Amethyst-Decke überzogen, später die Substanz von beiden verdrängt, und zuweilen auch den so entstandenen leeren Raum ausgefüllt. In diese Periode fällt die Bildung der schönen Calcitpseudomorphosen, an welchen manche der erwähnten Eigentümlichkeiten der langen Amethystkrystallbildungen sich ausgeprägt finden.

In Folge von überstürztem Wachstum bildeten sich auch Krystallhülsen mit einem Hohlraume im oberen Theile, bei welchen man, da die Spitze des Krystalles offen ist, von oben hineinsehen und die innere Structur untersuchen kann. Man überzeugt sich hierbei, dass sich zunächst einem Krystalle von geringeren Dimensionen mehrere Individuen angeschlossen haben, und da deren äussere Flächen bisweilen mit einander fast in eine Ebene fallen, so werden gewisse Flächen des Gesamtkrystalles sehr gross, während die Nachbarflächen klein bleiben, da diese nur Einem Krystalle angehören. Man ersieht ferner, dass obwohl die Umgrenzung der Säule das regelmässige Hexagon an den gleichen Kantenwinkeln deutlich erkennen lässt, die obere Begrenzung des Krystalles häufig durchaus nicht abgeschlossen ist: hier hat die unzureichende Menge des Materials Vertiefungen und Erhöhungen in unregelmässiger Wiederholung hervorgerufen; an den Hervorragungen erkennt man zuweilen die Rhomboederspitzen, welche jedoch keine continuirlichen Flächen, sondern sozusagen nur Kanten mit schmalen Flächensaume bilden.

Eine dritte Eigentümlichkeit der Amethystquarz-Krystalle ist die regellose Zufälligkeit ihrer Richtung. So wie die Bildung eben begann so setzte sie sich fort, und ist ihre Richtung mit jener der Quarzkrystalle der ersten Periode oft im Widerspruch. Hier weise ich eine im vorigen Jahrhundert gefundene Stufe aus dem Pacherstollen vor: die Länge des Krystalles beträgt fast 20 Cm., und man sieht dass dieser Amethyst in Hinsicht auf die älteren (nicht amethystartigen) Quarzkrystalle an seiner Basis schief aufgewachsen ist. An anderen Exemplaren sehen wir einen dieser Amethystkrystalle der späteren Bildungsperiode auf dem Ganggesteine der Länge nach aufliegen, während andere unter verschiedenen Winkeln dazu geneigt aufsitzen und nicht weit davon ein Krystall auf der Unterlage senkrecht steht.

Unter den Krystallen, die noch auf dem Ganggestein aufgewachsen zu sehen sind, bemerkt man die verschiedensten Stellungen; gemeinsam ist ihnen der Umstand dass ihr Durchmesser an der Basis am grössten ist und nach der Spitze zu abnimmt. Manchmal ist die dünne Spitze mit den 3 Säulenflächen noch deutlich zu erkennen, während bei anderen Exemplaren die lanzenförmigen, weniger geneigten Flächen sicht-

bar sind. Manchmal scheint es als ob das Ende durch eine horizontale Kante gebildet werde; dies kann der Fall sein, sobald zwei entgegengesetzte Flächen durch geringere Central-Distanz sich einander mehr nähernd als die übrigen, eine Kante bilden.

Einige von diesen Calcitpseudomorphosen sind hohl, andere zum Theil und wieder andere sind ganz ausgefüllt mit körnigen Calcit. Am interessantesten sind die hohlen, denn sie zeigen, dass sie sich um einen fremden Körper herum bildeten als Umhüllung desselben und nicht durch paramorphe Umwandlung aus dessen Substanz. Die theilweise ausgefüllten Pseudomorphosen lassen erkennen, dass die Calcitmasse innerhalb der Höhlung aus ganz solchen Krystallen besteht wie die Hülle; die Substanz drang immer nur an den Contactflächen zweier gewesener Quarz-Individuen in das Innere des Baues, niemals aber längs der Kanten früherer einheitlicher Quarzkrystalle. Jene Pseudomorphosen endlich, die ganz mit Calcit erfüllt sind, waren ursprünglich schon an der Spitze oder an den Seiten offene Krystalle, so dass die fremde Substanz ungehindert eindringen konnte; das aber steht fest, dass die Grenze zwischen der äusseren Hülle und der inneren Ausfüllungsmasse auch hier nicht verschwommen ist, woraus folgt, dass die Hülle zuerst gebildet wurde, und nachträglich die Ausfüllung, dass also das umhüllte Mineral von der Calcithülle der Substanz nach verschieden war.

In der älteren Literatur finden wir diese Pseudomorphosen-Bildung nicht verzeichnet; in der neuesten Zeit schreibt darüber Herr Prof. Vom Rath aus Bonn, welcher 1877 in Schemnitz zwei Exemplare des älteren Vorkommens in der Sammlung der Bergakademie sah und eines durch den tüchtigen Mineralien- und Gesteinsammler Hrntsar erhielt. Es waren schöne Hohlformen und Vom Rath hält sie für Calcit-Pseudomorphosen nach Aragonit, ähnlich den Herrngrunder Pseudomorphosen; der Unterschied wäre nur der, dass sie nicht mit dem Pinakoid oP endigen wie diese, sondern mit einem steilen Brachydoma, dessen krystallographische Bestimmung aber, wie er selbst sagt, nicht gelingen wollte. Er erwähnt ferner, dass die von ihm gesehenen Exemplare vom Muttergesteine losgetrennt gewesen seien und daher über das beiderseitige Verhältniss keinen Aufschluss gaben, dass ihn aber Professor Fraas in Stuttgart auf ein Exemplar daselbst aufmerksam gemacht habe, welches auf dem Ganggesteine noch aufsass. („Ein circa 3 Cm. grosses hohles pseudohexagonales schalenförmiges Gangstück von Schemnitz aufgewachsen.“)

Herr Prof. Vom Rath unterzog demnach blos freie Exemplare der Untersuchung und so kam er denn zu Folgerungen, von welchen nicht in Zweifel zu ziehen sind: erstens dass die hexagonal-ähnliche Säulenform

auch von Aragonit herrühren kann, zweitens dass sich unter den Terminalflächen zuweilen zwei gegenüberliegende finden lassen, die man für ein Doma ansehen kann. In der That ist auch das ganze äussere Ansehen dieser Calcitpseudomorphosen des Michaelischachtes derartig, dass man auf den ersten Blick sofort an das Vorkommen von Herrengrund gemahnt wird. Es giebt aber darunter auch der Form nach schon solche, die mit dem Aragonit nicht in Einklang zu bringen sind; dahin gehören jene, bei welchen das Ende durch drei geneigte Flächen gebildet wird: ein derartiges Symmetrieverhältniss schliesst das rhombische System aus, während es mit dem hexagonalen vereinbar ist. Wenn wir zweitens die begleitenden Mineralien und deren Verhältniss betrachten, so finden wir keinerlei Stütze für jene Ansicht. Endlich spricht auch der Umstand nicht dafür, dass ein derartiges Aragonit-Vorkommen, wie wir es von Herrengrund im Glimmerschiefer (Grauwacke) kennen, weder im Michaeli-Stollen, noch auch überhaupt im Trachytgebiete von Schemnitz irgendwo auftritt.

Aus allem diesem folgt, dass wir es hier mit Calcitpseudomorphosen nach Quarz zu thun haben; es giebt darunter theils nur Umhüllungs- theils auch Ausfüllungs-Formen.

Die Zahl der Pseudomorphosen ist durch das Vorkommen des Michaeli-Stollens nicht nur vermehrt, sondern vornehmlich auch um eine interessante Art bereichert worden.

KURZE MITTHEILUNGEN.

Ueber eine auffallende Bergform in der Umgebung von Nagygág.

Bei der geologischen Durchforschung der Gegend von Nagygág fiel mir die constante Wiederholung einer gewissen Contourform an den Ausläufern des centralen Gebirgsstockes in die Augen; die genauere Untersuchung erwies, dass dieselbe mit einer besonderen Lagerung der Gesteine in Zusammenhang stehe und sich aus der geologischen Structur erklären lasse.

Der Gebirgsstock von Nagygág, der südöstliche Theil des Csetrascher Gebirges besteht, wie bekannt, zum grössten Theil aus tertiären Eruptivgesteinen, während tertiäre Sedimentbildungen hauptsächlich in den tiefer gelegenen Orten vorherrschen. Die zahlreichen, vorzüglich bergmännischen Aufschlüsse lassen es unzweifelhaft erkennen, dass die Andesit- und Dacitmassen jüngerer Entstehung sind als die genannten Sedimente und dass sie die letzteren nicht nur durchbrochen, sondern sich auch darüber ausgebreitet haben. Im Ganzen ragen die Eruptiv-

massen als steile Berge über das niedrigere Sedimentland empor. Der Hauptkamm des Gebirges, vom Berge Szarkó bis zum Nagyáger Csertrás in unregelmässiger Linie hinziehend, entsendet nach allen Seiten hin zahlreiche Vorberge und diese eben sind es, an denen mir die erwähnte Uebereinstimmung der Form auffiel. Das untere Ende jedes dieser Gebirgsäste wird nämlich in der Regel von einer steilen, kegelförmigen Kuppe gebildet, die mit dem oberen Theile durch einen schmälern, mehr oder weniger tief eingesenkten Bergsattel zusammenhängt. Das Profil eines solchen Bergastes zeigt demnach mehr weniger eine treppen- oder wellenförmige Contourlinie.

Während nun sowohl die Endkuppe als der obere Theil des Astes stets aus ein und demselben Eruptivgestein (Dacit, Andesit) besteht, findet man in der Einsattelung fast regelmässig Spuren der unterliegenden Conglomerat- und Sandsteinschichten, deutlicher noch zeigen sie sich an den beiden oder doch an dem einen Abhänge zu beiden Seiten des Sattels, so dass die Eruptivgesteinsmasse der Endkuppe von jener des Hauptastes durch eine Zwischenlage von Sedimenten getrennt erscheint.

Als Typus dieser Form nenne ich den Hügel Goronyistye, um dessen Fuss sich die Strasse von Csértés nach Nagyág herumwindet; er verhält sich zum Massiv des Szarkó genau in der angegebenen Weise und lässt die Spuren von Sedimentschichten (in bedeutend gestörter Lagerung) sowohl auf dem Sattelrücken als an dessen beiden Flanken deutlich erkennen.

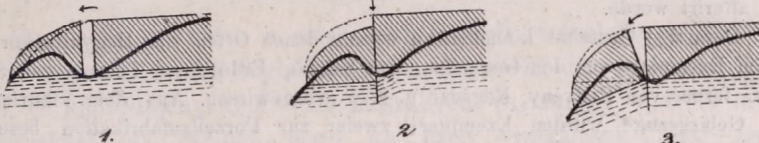
Zieht man nun in Betracht, dass sich die peripherischen Theile des Andesitmassives von Nagyág überall mit grosser Bestimmtheit als übergequollene und auf der sedimentären Unterlage verbreitete Lavamassen darstellen, — ferner dass die Zusammensetzung dieser Sedimente aus wasserdurchlässigen Conglomerat- und Sandsteinschichten mit dichten rothen Thonlagen und eingelagerten Gypsstöcken, die Bedingung zu bedeutenden Rutschbewegungen in sich tragen: so glaube ich, dass sich die geschilderte Formentwicklung am ungezwungendsten als eine Folge der späteren Ablösung und Abrutschung der Randpartien der Eruptivmassen erklären lassen.

Bergabrutschungen von grösseren oder kleineren Dimensionen sind in dem ganzen Gebiete jener Sedimentschichten eine alljährliche Erscheinung, und für das langsame Niedersinken einer grösseren Andesitmasse mit den daraufstehenden Häusern im Orte Nagyág selbst, liefert uns And. Stütz* zu Anfang des Jahrhunderts ein historisches Zeugniß.

* And. Stütz: Phys. miner. Besch. des Gold- und Silberbergwerkes zu Szerembe bei Nagyág 1803.

Die nachstehenden schematischen Figuren mögen ein allgemeines Bild der drei möglichen Bewegungsarten der festen Masse auf sedimentärer Unterlage geben und das Entstehen der beschriebenen Bergform durch Denudation veranschaulichen. Natürlich kann man sich die verschiedenen Arten der Bewegung mannigfach combinirt denken, was wohl auch den thatsächlichen Vorgängen am besten entsprechen mag.

Fig. 2.



B. v. Inkey.

Sitzungsberichte der ung. geologischen Gesellschaft.

Fachsitzung am 7. Januar 1880.

1. Herr v. Matyasovszky berichtet über die Resultate einer Brunnenbohrung zum Zwecke unterirdischer Abzapfung von Inundationswasser. Der Vortrag ist in diesem Hefte vollinhaltlich wiedergegeben.

2. Herr Dr. A. Koch bespricht in allgemeinen Umrissen die Resultate seiner Forschungen über die Andesite der Rodnaer Gebirge; der ausführliche Bericht darüber soll demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

3. Herr T. Szontagh beschreibt die schöne Säulenbildung der Basaltkuppe des Somoskő bei Salgó-Tarján, deren Bild er in einer gelungenen Aquarell-Skizze vorweist. Indem der Vortragende ferner auf die verschiedenen Erklärungsversuche der Gesteinssäulenbildung näher eingeht, entwirft er schliesslich die Idee einer neuen theoretischen Anschauung dieses Gegenstandes, welche sich auf Gregor Watt's neuere Experimente stützt.

Als Beispiel einer entgegengesetzten Theorie legt hierauf Herr B. v. Inkey ein neueres Werk des Edinbourgher Professors, O'Reilly, vor, worin aus einer reichen Fülle von gemessenen Winkelwerthen (der Basaltprismen des Giant's Causeway in Schottland) eine Uebereinstimmung der Säulenformen mit gewissen kristallographischen Werthen darzulegen versucht wird.

Herr Dr. Koch bringt bei dieser Gelegenheit die herrschende Ansicht über die Säulenbildung der Basalte und anderer Gesteine (Absonderung durch Contraction beim Erkalten) zum Ausdruck und erwähnt besonders die grossartigen Aufschlüsse derartiger Bildungen im Siebengebirge bei Bonn: der Einfluss der Erkaltoberfläche auf die Stellung der Prismen lasse sich dort auf das Deutlichste erkennen und die dort so häufig aufgeschlossene „Meilerstruktur“ umfasse in ihrer Totalität die Formenausbildung gebogener Säulengruppen, wovon die zwei berühmtesten Säulenbildungen in Ungarn, der Somoskő und die Detunata, gewissermassen zwei entgegengesetzte Phasen darstellen.

Fachsitzung am 4. Februar 1880.

1. Herr Dr. J. Szabó zeigt die interessanten Calcitpseudomorphen aus Schemnitz, nebst einer Reihe von Quarzkrystallen ebendaher vor. Jene Umhüllenspseudo-

morphosen haben sich nicht, gleich denen von Herrngrund, auf Aragonit, sondern auf Quarz gebildet. Die nähere Beweisführung dieser Ansicht ist in obigem Aufsätze des Vortragenden enthalten.

2. Derselbe Vortragende bespricht ferner die kaolinartigen Gebilde der Trachytgegenden, speciell der Hegyalja von Tokaj. Es lassen sich dieselben in drei Gruppen sondern. Der echte Kaolin sei das Endproduct aus der Verwitterung jeder Trachytart, nachdem der färbende Eisengehalt ihrer Bestandtheile ausgelaugt sei und schliesslich in der Hauptsache nur ein Alumin-hydrosilicat übrig bleibe, dessen weisse Farbe durch den etwa noch beigemengten Quarz oder andere Bestandtheile nicht alterirt werde.

Derartige Gesteine kommen an verschiedenen Orten der Hegyalja vor, und wurden Exemplare aus den Gegenden von Szántó, Erdőbénye, Tolcsva und Sárospatak, ferner von Radvány, Regéce u. s. w. vorgewiesen. Aus dem Vihorlat-Gut-tiner Gebirgszuge wurden Exemplare zweier zur Porzellanfabrikation besonders geeigneter Kaolinarten vorgezeigt, u. zw. von Dubrinics bei Ungvár und von Beregszász.

Die zweite Gruppe bilden die Alunit-führenden Gesteine, wie solche von Tállya, Sárospatak und vorzüglich von Beregszász, wo sie zur Alaunbereitung verwendet werden, bekannt sind.

Zur dritten Gruppe endlich gehören die Trippel- oder Klebschiefer, die aus der Hegyalja unter der Bezeichnung „Kreide“ in den Handel gebracht werden. Es sind dies Gemenge von Kieselsäurehydrat, Kaolin und mehr-weniger Kalk und enthalten oft auch Diatomaceen. Abgesehen von ihrer Benutzung als Schreibkreide beruht ihre vorzügliche technische Wichtigkeit auf der Eigenschaft, dass sie zu Pulver gestossen, sich in kalter Natronlauge leicht lösen und so die billige Herstellung von Wasserglas ermöglichen.

3. Herr Dr. J. A. Krenner gibt mehrere mineralogische Mittheilungen unter Vorweisung der betreffenden Objecte.

4. B. v. Inkey erläutert eine anfallende Reliefform des Nagyáger Gebirges aus der geologischen Structur der betreffenden Berge.

5. Herr F. Schafarzik liefert noch einige Daten zu seinem in der Decembersitzung des vergangenen Jahres vorgetragenen Bericht über die Erdbeben in Südungarn im Jahre 1879. Es bestehen dieselben hauptsächlich in der Vorweisung einer von Herrn K. Gartner, Ingenieur in Moldova, höchst zweckentsprechend angelegten und sehr ausführlichen Tabelle, auf welcher die Erdstösse der Zeit und Intensität nach genau verzeichnet sind. Der ausführliche Bericht des Vortragenden über jene Erdbeben folgt im nächsten Hefte des F. K.

In Bezug auf die Natur jener Erdbeben hält der Vortragende seine schon geäusserte Ansicht, dieselben seien zu den sog. „tektouischen“ Erdbeben zu rechnen, den inzwischen von anderer Seite geäusserten abweichenden Ansichten gegenüber, aufrecht.

6. Derselbe Vortragende zeigt schliesslich einige Krystalle von Rauchquarz vor, die sich durch das an ungarischen Exemplaren bisher noch nicht beobachtete Auftreten der Trapezoeder-förmigen tetartoedriscen Flächen auszeichnen. Das eine Exemplar stammt aus dem Granite des Krivan (Com. Zólyom), das andere angeblich aus Rima-Lehota.

ÉRTEKEZÉSEK.

A buda-vidéki ó-harmadkori képződmények.

Hantken Miksától.

(Előadatott a m. földt. társulat szakülésén 1880. márcz. 3-án.)

Meg lévén győződve a mészkövek góresői vizsgálatának fontosságáról, már több év óta foglalkozom a különböző magyarországi vidékekről és képződményekből való mészkövek és márgák góresői tanulmányozásával oly czélból, hogy az ezen vizsgálatok által nyert adatokat „Magyarország földtana“ czimű, készülöben levő munkám megírásánál felhasználhassam.

A megvizsgált mészkövek és márgák közé tartoznak a budavidéki ó-harmadkoriak, a melyeknek góresői vizsgálata annál nagyobb érdekel birt, a mennyiben már régibb időben a kérdéses képződmények agyagos kőzeteinek iszapolási maradványait behatóbb tanulmányaim tárgyává tettem, s azoknak nagyfontosságú eredménye, melynek első sorban köszönhetjük a kérdéses képződmények földtani korának helyes felismerését, azzal biztatott, hogy a szilárd márgák és mészkövek góresői vizsgálata is ismereteinket lényegesen bővíteni fogja. E czélból a szóban forgó kőzeteknek kétszáznál több finomesiszolatát és ezekről 60 photographiát készítettem. A photographiák a csiszolatoknak körülbelül négyszeresen nagyított képeit adják, melyeken az illető kőzetek szövete és alkatrészei feltűnnek. A hol az alkotó részek parányiságuk miatt négyszeres nagyításnál tisztán ki nem vehetők, ott a csiszolatnak egy kisebb része körülbelül harminczötszörösen nagyítva van előtűntetve.

A budavidéki ó-harmadkori mészkövek és márgák góresői vizsgálatának eredménye meglepő, amennyiben azokból kitűnik, hogy

1. azoknak alkotásában kizárólag szerves testek maradványai vesznek részt, és hogy

2. a szerves alkatrészek között olyanok is vannak, melyekről mindeddig tudomásunk nem volt.

Mint tudva van, Buda legközelebbi környékén az ó-harmadkori képződmény három főcsoportra oszlik, melyek petrografiailag különböznek egymástól; még pedig az első főcsoport kizárólag mészkövekből, a középső kiválólág mészmárgából és a felső főcsoport kiválólág tállyagból áll. A mészmárgát tudvalevőleg budai márgának, a tállyagot kiscelli tállyagnak és a mészköveket nummulit- vagy orbitoid-mészkövek-

nek szoktuk nevezni. Ezen három főcsoport ninesen élesen elkülönítve, hanem átmegy egyik a másikba, sőt a budai márgában tiszta mészkőpadok is fordulnak elő.

A szilárd márgák és a mészkövek csiszolatainak göresői vizsgálatából mindenek előtt az tűnik ki, hogy azoknak alkotásában növényi és állati maradványok vesznek részt, és hogy ezen maradványok valamint a mészkövekben úgy a márgákban is ugyanazok, s hogy ennél fogva a természeti viszonyok a kérdéses kőzetek lerakódási idejében lényegesen nem változtak.

A növénymaradványokhoz, melyek a mészkövek és márgák összetételében lényegesen részt vesznek, tartoznak a *Lithothamnium* mészalgák (azelőtt *Nullipora*), melyek most is némely tenger fenekén nagy mennyiségben tenyésznek és melyekre nézve a természetbúvárok sokáig nem voltak tisztában, valjon ezek ásványi kiválmányok vagy állatok-e, míg *Philippi* kimutatta az élő n. n. nulliporák növényi természetét. Később *Unger* az ugynevezett *Lajthamészkő*ben tömegesen előforduló nulliporákat göresőileg megvizsgálván, azt találta, hogy azok szerkezetükre nézve teljesen megegyeznek a *Philippi* által mészalgáknak ismert *Lithothamnium*nak nevezett növényekkel; később *Gümbel*, a ki részletesen leírta a kövült ugynevezett nulliporákat, kimutatta, hogy azok nagyban részt vesznek nemcsak a *Lajthamészkő*, hanem ó-harmadkori mészkő alkotásában is.

Hogy a budai mészkövekben a kérdéses mészalgák kisebb-nagyobb mennyiségben fellépnek, már régebben tudtuk, minthogy azok sajátzerű gömbös alakuknál fogva igen feltűnnek, a hol előfordulnak. Hogy pedig a *lithothamnium* egyik legjelentékenyebb alkatrésze nemcsak a mészköveknek, hanem a budai márgának is, s kőzetalkotó tekintetben a nummuliteket és orbitoideákat, melyeket mindeddig a kérdéses mészkövek leglényegesebb alkatrészeiül szoktunk tekinteni, jóval fölülmulják a göresői vizsgálatokból világosan kitűnik.

Ugyanis a *lithothamnium*ok nemcsak egyes mészpadokat képeznek, melyekben gömbök alakjában könnyen felismerhetők, a mészkő csoportban valamint a márgában, hanem mint morzsalék, pehely alakban valamennyi mészkő és a márga legnagyobb részének alkotásában lényegesen részt vesznek.

Lithothamnium képezte mészköveket találunk több helyen, nevezetesen a Szépvölgyben, a hol az orbitoid- és nummulitmészkövek alatt fekszenek, vagy pedig a budai márgába vannak betelepülve, mint a Ferencz-árok elején.

A *lithothamnium*mészkő tömött kőzet, gumós kiválmányokkal. Finom csiszolatai vagy gyűrűs, vagy hosszúra nyújtott szalag alakban mutat-

ják a lithothaniumok átmetszeteit, s ennél fogva sajátlagos szöveggel bírnak.

A lithothanium morzsaléka, mint már említettem, a mészkövek és a budai márga legnagyobb részének alkotásában lényegesen részt vesz, minthogy a morzsalék azon parányi szerves testecskék közül, melyek a kérdéses kőzetek tömegét képezik, melyekbe a többi nagyobb alaku szerves maradványok, mint nummulitok, orbitoidok és lithothanium-gömbök, bryozoa-törzsök stb. vannak beágyalva, nevezetes szerepet visel.

A lithothanium-morzsalék a finom csiszolatokon rendesen parányi szabálytalan pehely alakban tűnik fel, s sötét színe által elüt az anyag többi részétől, azaz sötét foltokat képez. Nagyobb nagyításnál igen szépen láthatni a parányi, iv alaku sorokban elhelyezett sejteket. Néha a kőzetek friss törés-lapjain ezen pelyhek fehér pettyek alakjában tűnnek fel. Néha a morzsalék durvább, s ha tömegesen részt vesz a kőzet alkotásában, sajátlagos szövegű mészköveket képez.

Az állati maradványok közül kiemelendők a foraminiferák, bryozoa és tüske alaku testecskék, melyeknek nagyobb része kétségen kívül szivacsoktól származik, kivált a budai márgában nevezetes szerepet játszanak, amennyiben annak összetételében tetemesen részt vesznek, s ilyen esetben a márga göresői szövegének sajátlagos jelleget kölcsönöznek, u. i. ilyen márgának göresői szövege többé-kevésbé vonalkás, a mi legjobban látható egy a kis-svábhegyi felső kőbányában gyűjtött márgadarab csiszolatán. Ezen márgadarab egy *Pecten biarritzensis*-t is tartalmazott. Különben ilyen szivacs tüskék már a legalsó mészkőrétegekben jelentkeznek, ámbár itten kisebb mennyiségben.

A foraminiferák közül már régóta ismerjük a nagyobb alakuakat, azaz a nummulitokat és orbitoidákat.

A nummulitokat illetőleg ki kell emelnem, amit különben már „a budai márga” czimű értekezésemben * megtettem, hogy a budai mészkőnek alsó osztályzatában fellépő nummulitok kiválólág a reczés, a budai márgában pedig kiválólág a vonalozott nummulitok osztályzatába tartoznak.

Az alsó nummulitszint nummulitjai a következők:

Nummulites intermedia d' - Arch.

Nummulites Fichteli Michel **

Nummulites vasca d' - Arch.

* A m. kir. földt. intézet évkönyve II. 1872. 167. l.

** Az előtt ezen nummulitfajt *Numm. garansensis* és *Numm. Molli* név alatt hoztam fel. Dr. de la Harpe szíves közleményeinek köszönöm azon felvilágosítást, hogy a *Numm. Garansensis* és *Fichteli* ugyanezen faj, a *Numm. Molli* pedig más

A budai márgában előforduló nummulitok, mint már említettem, kizárólag a vonalozott nummulitok rétegesoportjához tartoznak, melyek közül a korábbi értekezéseimben a Numm. Staista d'Orb. név alatt felhozott faj uralkodik.*

A reczés nummulitok az orbitoides mészkő alatti rétegekben uralkodnak, a N. intermédia-rétegek tehát régiebbek az orbitoides-rétegeknél, a mit igen szépen láthatni a kis-svábhegyi kőbányákban, a hol a nummulitos, valamint az orbitoides rétegek fel vannak tárva.

Az orbitoid-rétegek fölötti márgákban a reczés nummulitok hiányzanak, legalább mindeddig az ilyen rétegekben nem találtam sem Num. intermédiát, sem a Num. Fichtelit, hanem mint már fenebb említettem, a budai márgákban betelepült mészkő-rétegekben a Num. Staista d'Orb.-ban (Num. Boucheri de la Harpe) uralkodik.

Az Orbitoides papiracaea a Kis-Svábhegyen közvetlenül a Num. intermédia-rétegek feletti szintben igen nagy mennyiségben fordul elő, annyira, hogy a mészkő összetételében tetemes részt vesz, s hogy ennél fogva ezen rétegeket jogosan illeti meg az orbitoides mészkő elnevezés.

Az előbbieken előadottak szerint az alsó rétegesoportban, azaz a mészkő-esoportban az uralkodó nagyobb alaku szerves maradványok szerint háromféle mészkövet lehet megkülönböztetni, még pedig

lithothamnium-mészkövet,
nummulit- és
orbitoides-mészkövet.

Szorosan véve sem az egyik, sem a másik név nem illik az egész rétegesoportra, hanem tágasb értelemben akármelyiket használhatjuk, ha a névvel nem az uralkodó maradványokat, hanem csak azt akarjuk kifejezni, hogy általában nummulitok vagy orbitoidák vagy lithothamniumok fordulnak benne elő.

A nummulitokon és orbitoidákon kívül a többi foraminifera-nemek igen nevezetes szerepet viselnek a kérdéses mészkövek és márgák alkotásában. Ugyanis ezek roppant nagy mennyiségben fordulnak elő, s a már említett lithothamnium-morzsálékkal, szivacs-tüskékkel és parányi

faj, mely nem is tartozik a reczés Nummulitok osztályához, s más színben is honos. Hogy pedig a kovácsi és kolozsvári vidéken előforduló Nummulitok egyrészét Numm. Mollinak vettem, onnan van, hogy d'Archiac munkájában ezen fajt a kolozsvári vidékről idézi.

* Dr. de la Harpe a budai Numm. Staista d'Orb. var-t azonosítja egy a biarritzi rétegekben honos nummulitfajjal, melyet de la Harpe Numm. Bouchieri név alatt irt le (Description des Nummulites appartenants a la zone supérieure des falaises de Biarritz. Bulletin de la Société de Bordeaux 1879. p. 79.)

bryozoákkal együtt képezik az alaptömeget, melyben a nagyobb alakú szerves testek vannak beágyalva.

A mészkövekben előforduló foraminiferák fajukra nézve teljesen megegyeznek a budai márgában előfordulókkal, nevezetesen az aránylag nagyobb alakúak közül az orbitoid- és nummulit-mészkövekben a következő foraminifera fajokat lehetett biztosan meghatározni

Clavulina Szabói H a n t k.

Dentalina Verneuilli d 'O r b.

Robulina cultrata d 'O r b.

Schizophora heringensis G ü m b.

Rhynospira irregularis H a n t k.

Truncatulina grosserugosa G ü m b.

A parányi foraminiferák közül kiemelendők a globigerinák, melyeket két fajban biztosan lehet felismerni

Globigerina bulloides d 'O r b.

„ *triloba* R e u s s.

Ezek már az orbitoid- és nummulit-mészkövekben lépnek fel, de legnagyobb mennyiségben a budai márgákban fordulnak elő.

A többi parányi foraminiferák kivált a textuláriák és a truncatulínák, rotaliák és pulvinulinák. Miliolideák ellenben ritkán fordulnak elő.

Hogy milyen nagy mennyiségben vesznek részt a foraminiferák a kérdéses kőzetek alkotásában, azt legjobban megítélhetjük, ha tekintetbe vesszük, hogy sokszor egy 10 □ mm. csiszolatban 50-nél több szabályos foraminiferaátmetszetet láthatni úgy, hogy többnyire azoknak neme biztosan meghatározható.

A mi a bryozóákat illeti, mindenek előtt ki kell emelnem, hogy azok a kérdéses mészkövekben és márgákban általánosan el vannak terjedve, és hogy mindazon bryozoa-fajok, melyeket a mészkövekben lehetett biztosan felismerni, a budai márgákban is előfordulnak; ilyen fajok

Ceriopora globulus R e u s s.

Batopora multiradiata R e u s s.

Ezeknek átmetszetei annyira sajátosságosak, hogy azoknak helyes meghatározása nem szenved kétséget. A parányi bryozóák közül nevezetesen szerepet viselnek a crisiák, a mennyiben ezek tetemes mennyiségben fordulnak elő, s ennél fogva a már említett többi szerves testesképpel a márgák és mészkövek alkotásában lényegesen részt vesznek. A góresői vizsgálatokból kitűnik továbbá, hogy a bryozoa cyclostomata uralkodnak és ámbár a bryozoa cheilostomata is nagyobb mennyiségben vannak képviselve, mégis azokat mennyiségre nézve jóval felülmúlják.

A bryozóák legnagyobb része, nevezetesen membraniporák, eschi-

dák, crisidák, idmonideák, entalophorák csak töredékekben, ellenben a celleporariák, diastoporideák és ceriporák ép állapotban fordulnak elő.

A budai márgacsoportnak némely rétegeiben bryozoák annyira össze vannak halmozva, hogy ezeket bryozoa-rétegeknek nevezzük. Ilyen bryozoa-rétegek a budai márgacsoport több szintjében lépnek fel, és ezek vagy márgából vagy mészkőből állanak, s ennél fogva bryozoa-márgát és bryozoa-mészkövet lehet megkülönböztetni. A bryozoa-márga lényegében esakis budai márga, minthogy a budai márgában ugyanazon bryozoa-fajok fordulnak elő, mint az ugynevezett bryozoa-márgában. A különbség csak az, hogy amabban a bryozoák ritkábban, emebben pedig nagy mennyiségben vannak kifejlődve. Ellenben a bryozoa-márga lőtömege, melybe a bryozatörzsök töredékei be vannak ágyalva, ugyanazon parányi szerves testeskékből áll, mint a tipikus budai márga, melyben a bryozoák ritkábban fordulnak elő; tehát azonososak.

Ilyen bryozoás budai márga mint tudva van tetemes vastagságban a Szépvölgyben több helyen fordul elő.

Itten közvetlenül az orbitoid-mészkő rétegeken fekszik, s az orbitoid-mészkő átmegy a bryozoa-márgába, tehát az alsó részében inkább mészkő, mint márga.

Hasonló márga, mely kizárólag bryozoákból áll, különben sokkal magasabb szintekben is előfordul, mint a Józsefhegy keleti lejtőjén, az ujlaki cementgyár közelébe a dr. Dobay-féle szőlő táján. Itt a felszínen a márga roppant nagy mennyiségben tartalmaz bryozoákat, s úgy látszik, hogy ezen körülménynél fogva a márga nem alkalmas a cement-mész előállítására, mert ott ezen bryozoa-márgán keresztül több aknát mélyesztettek, hogy az alatta fekvő, bryozoákban szürkölködő, typicus budai márgát kiaknázzák a cementgyár számára.

A cementkészítésnél használt márga csiszolatain látni, hogy annak tömege főleg parányi, többé-kevésbbé görbült fonalalaku, néha szétágazott testeskékből áll, melyeknek természete eddigelé biztosan még nem állapítható meg. E testeskéken kívül nagyobb számmal globigerinák s ritkábban másféle parányi foraminifera és bryozoa, valamint lithothamnium fordul elő. E márgában vaskovand gömbök is előfordulnak.

A kérdéses márga fedijében fellépő bryozoa-márgában a bryozoa-töredékek halmazában nagyobb mennyiség globigerinák jelentkeznek — azokon kívül homokos héju foraminifera, textulariák, truncatulinák és pulvinulinák.

Mint a Józsefhegyen, még sok más helyen magasabb szintekben bryozoákban bővelkedő rétegek lépnek fel, mint a Kis-Svábhegyen. A Kis-Svábhegyen az orbitoid-mészkő felett, s ezzel váltakozva fellépő, többnyire borsó nagyságu gömbölyded dolomitdarabkákat tartalmazó

conglomerát kötanyaga szintén nagy mennyiségben tartalmaz bryozoákat. A bryozoák elterjednek a conglomerát felett fekvő márgába. Egyik kőbányában a bryozoákban bővelkedő márga felett egy durva conglomerát fekszik, melybe egy márgaréteg van betelepülve. A conglomerát felett következik újból márga.

Ezen márga typicus budai márga — azaz nagyobb alaku bryozoa töredékeket nem tartalmaz — és annak tömege kizárólag parányi szerves testeskékből, még pedig parányi foraminiferákból, bryozoából, szivacstüskékből és lithothamniumból áll.

Ezen márgacsoportból származnak azon márgapéldányok, melyeket a Kis-Svábhegy egyik kőbányájában találtam, s melyek közül egy példány *Pecten biaritzensis*-t, másik egy a kisczelli tállyagban előfordulóval megegyező *Pinná*-t és a harmadik a szintén a kisczelli tállyagban honos *Sequia Sternbergi*-t tartalmazza.

Ezen márgadarabok finom csiszolatai a márga ugyanazon parányi szerves testeskékből való összetételét mutatják, mint a milyennel a fentebbi márga bir, — azaz a typicus budai márga alkotását.

A szóban forgó márgára következik a Kis-Svábhegy tetején egy fehéres mészkő, mely mállott felületén számos bryozoatöredéket mutat. A felületén kivehető bryozoák közül a *Batapora multiradiátá*t több példányban lehetett felismerni. Ezen mészkő finomcsiszolatai pedig annak ugyanazon alkotását mutatják, mint melylyel a már említett józsefhegyi bryozoa-márga bir. Ugyanis annak alkotásában nagyobb bryozoatöredékek halmazában parányi foraminiferák ezek közül globigerinák, továbbá parányi bryozoák, lithothamnium és szivacstüskék fordulnak elő.

Az imént tárgyalt bryozoa-mészkőre következik újra typicus budai márga, mely a mészkő alatt fekvő márgával alkotó részeire nézve teljesen megegyezik.

A bryozoa-mészkő alatt fekvő szilárd márgarétegek közé földes márga is van települve, melynek iszapolási maradékában legnagyobb részben a kisczelli tállyagával megegyező foraminiferákat találtam.

A Kis-Svábhegy délkeleti oldalán levő kőbányában a typicus budai márga többé-kevésbé szilárd rétegei szépen vannak feltárva. Ezen márga alkatrészei szintén szerves eredetűek s teljesen megegyeznek a Kis-Svábhegy tetején előforduló imént tárgyalt márgával.

Igen érdekes kifejlődéssel bir a Kis-Svábhegy alján, annak keleti oldalán a Balassa-féle szőlők melletti árokban előforduló budai márga. Itten több egymással váltakozó, iszapolható puhább és szilárd, finom vagy pedig durvaszemű márga és márgamészkőréteg van feltárva.

Az iszapolható márga egyik vékony rétegében nagy mennyiségben

kitűnő megtartási állapotú foraminiferák és bryozoák fordulnak elő, melyeknek jegyzékét már közöltem a „budai márga“ ezimű értekezésemben. A szilárd márga és mészkő finomesiszolatainak képei teljesen megegyeznek a Svábhegy tetején előforduló, az előbbiekben tárgyalt márga és mészkő esiszolatainak képeivel, azaz azt mutatják, hogy anyaguk ugyanazon szerves testeskékből áll. A finom szemcséjű márga és mészkő itt is kiválólag parányi foraminifera- bryozoa- lithothamniumból és szivacs-tüskékből áll. A durvaszemű mészkő alkotásában nagyobb lithothamnium töredékek, és a foraminiferák közül nummulitok és orbitoidák vesznek részt. Mint ezt már említettem a nummulitok kizárólag a vonalozott nummulitok csoportjába tartoznak. Reczés nummulitok teljesen hiányzani látszanak, minthogy mindeddig egyet sem tudtam találni a rétegekben.

Hasonló viszonyokat találunk a Szépvölgyben a Ferencz-árok elején, a hol a bryozoa-rétegek felett levő typicus budai márgába hasonló mészkőpad van települve, mint a Kis-Svábhegy tetején és annak alján, a Balassa-féle szőlő melletti árokban. Itt is a mészkő alkotásában pusztán szemmel kivehető lithothamnium és bryozoatöredékek, valamint vonalozott nummulitok és orbitoideák vesznek részt.

Hasonló mészkőrétegeket találni továbbá a Szépvölgyben a régi temető mellett elhúzódó főárokba beszakadó árokban, a Zúgligetben, a Fácánhoz vezető uton, a Kis-Svábhegy és Laszlovszky hegy között a Fácánhoz vezető uton s még több helyen.

Mindezen márgák és mészkövek ugyanazon természetűek azaz ugyanazon szerves testeskékből vannak alkotva, s ennél fogva csakis ugyanazon földtani korba tartoznak. Ez megállapított, megdönthetetlen tény, melyet semmiféle okoskodások nem változtathatnak meg. Ezen körülménynél fogva igen hibás és helytelen azon földtani térkép, mely a „városligeti artézi kut“, valamint a Budapest főváros által a magyar orvosok és természetvizsgálók XX-ik nagygyűlése alkalmával kiadott „Budapest és környéke természetrajzi orvosi és közművelődési leírása“ ezimű, különben kiváló értékű munkákhoz van hozzá csatolva. Ezen térképen ugyanis az imént tárgyalt rétegek, melyek csakis ugyanazon képződményekbe valók, részint az eocénba, részint az oligocénba vannak behelyezve, még pedig a Kis-Svábhegy tetején, valamint a fogaskerekű vasut első állomása és a Doctorkut között a vasut mentében előforduló typicus budai márga, melybe a bryozoa mészkövek vannak települve „bryozoa-márga és nummulitmészkő“ gyűjtőnév alatt mint eocen rétegek vörös színnel, a Balassa-féle szőlő mellett föllépő budai márga pedig, melybe szintén bryozoa-mészkő van betelepülve, továbbá a józsefhegyi bryozoa-márga „kisczei tállyag és budai márga“ gyűjtőnév alatt mint oligocen rétegek zöld színnel vannak jelölve.

Hogy a bryozoa-márga el nem különíthető a budai márgától, minthogy a bryozoa-márga lényegében esakis budai márga és a különbség csak abban áll, hogy a budai márgában kisebb mennyiségben előforduló bryozoák az u. n. bryozoa-márgában nagy mennyiségben fordulnak elő, már kimutattam a „budai márga“ ezimű értekezésemben. * Ennélfogva a kérdéses bryozoa-márgának a nummulitrétegekkel és budai márgának a kis-czelli tállyaggal való csoportosítása merően helytelen.

A helyes felosztást maga a természet szabta meg a kérdésben álló rétegesoportok petrographiai különbsége által, melyeknek mindegyike, ámbár a többiekkel szoros kapcsolatban van is, palaeontologiailag is önállónak bizonyult be. S ezen felosztás szerint van: kis-czelli tállyag, budai márga és az u. n. nummulit- vagy orbitoid-mész.

Ezen kis — különben előadásom tárgyával összefüggő — eltérés után átmegyek a kérdéses mészkövek és márgák természetének folytatlagos tárgyalására. A mint már előadtam, a kérdéses kőzetek alkotásában kiválólag parányi szerves testeskék vesznek részt, még pedig foraminiferák, bryozoák, szivacstüskék, lithothamnium és más, természetükre nézve biztosan meg nem határozható testeskék. Ritkábban ostrakódák is fordulnak elő. Ezek képezik, mint már említettem, a főtömeget, melybe a nagyobb alakú szerves maradványok vannak beágyalva. Ezek közül a nummulitok, orbitoidák és lithothamnium és bryozoák azok, melyek nagyobb mennyiségben bizonyos rétegekben lépven fel, ezeknek sajátosságos palaeontologiai jelleget kölesönöznek, úgy hogy orbitoid-, nummulit-, lithothamnium- és bryozoa-mészkövet vagy márgát lehet megkülönböztetni. Ezen némely rétegben nagyobb mennyiségben fellépő maradványokon kívül vannak más, a tömeget képező parányi testeskékhez

* E munkában kimutattam, hogy azon szerves maradványok, melyekről Hofmann ur azt állítja, hogy csak az u. n. bryozoa-márgában fordulnak elő, a budai márgában pedig nem, csakugyan előfordulnak az utóbbiban is. Azóta a kérdéses rétegek és kis-czelli tállyag tüskőncei megboldogult P á v a y Elek által egy külön értekezésben (Budai márga ásatag tüskőncei a m. k. földt. intézet évkönyve III. 2. 1875.) leirattak. Az ottan leirt tüskőnczök közül a Schizaster Liorioli (Schizaster rimosus Hof. non d'Arch.) fajon kívül, melyet Hofmann ur csak az u. n. bryozoa-márgában előfordulónak állít, még fordulnak elő a következő fajok, melyek a budai márgában vagy a kis-czelli tállyagban is honosak:

Cidaris subularis d'Arch.

„ *pseudoserrata* Cott.

Echinocyamus daciens P á v.

Periaster Széchenyi P á v.

Toxobrissus Hajnaldi P á v.

Deakia rotundata P á v.

„ *ovata* P á v.

Macropneustes Hantkeni P á v. (Mogyoros.)

képest nagyobb alaku maradványok, melyek kőzettani tekintetben ugyan nem bírnak nagyobb fontossággal, melyre azonban a csiszolatokban néha gyakrabban akadunk. Ezek echinoideák tüskéi és crinoidea táblácskák. Ezek jelenlétét átmetszeteik reczés szerkezeténél fogva igen könnyen felismerhetni.

Az imént tárgyalt parányi testecskék egyébiránt különböző mértékben vesznek részt a különböző rétegek kőzeteinek alkotásában: némelyikben a bryozoák, másokban a foraminiferák vagy lithothamniumok uralkodnak, sőt vannak mészkövek és márgák is, melyekben a szerves testecskék igen ritkán lépnek fel, úgy hogy azok tömege nem szerves, hanem ásványi eredetű. Ilyen rétegek azonban alárendelt szerepet viselnek a kérdéses rétegesoport alkotásában. Ide tartozó mészkövet találtam a Szépvölgyben a nagy kőbánya közelében. E mészkő csiszolatain csak néha látni a fentebb felhozott parányi testecskék egyikének vagy másikának átmetszetét. Ugyanazon völgyben találtam egy helyen egy, bryozearétegek közt települt savval igen keveset pezsgő márgát, melyben a kérdéses testecskék nyomát sem találtam, minélfogva ez a kőzet valószínűleg nem is márga, hanem tufa.

A budai márga és a nummulit-mészkövek göresői vizsgálatainak az előbbieken előadott eredményéből kitűnik, hogy mind a két kőzet anyaga ugyanazon parányi testecskékből van alkotva, hogy ennélfogva a kérdéses kőzetek lerakódási idejében a budavidéki tenger természeti viszonyainak lényeges változása nem állott be, azaz, hogy a tenger mélysége lényegesen nem változott; mert tudjuk, hogy a tenger mélysége igen beható befolyással van a parányi szerves testecskék világára is. Ha továbbá tekintetbe vesszük, hogy a mészkövek alkotásában a mészalgák nagyobb mértékben vesznek részt, mint a budai márgában, a melyben foraminiferák és bryozoák uralkodnak, és hogy a globigerinák, melyekről a mostani tengerekben tett észleletek alapján tudjuk, hogy nagyobb mélységben legjobban tenyésznek, a budai márgában mindinkább szaporodnak, helyesen következtethetjük, hogy a kérdéses kőzetek lerakódási idejében Buda vidékén a tenger fenéke lassanként mindinkább süllyedt, mely lassankénti süllyedés a kis-czelli tályag lerakódási idejében is folytonosan tartott, s így a végeredményben a lithothamnium tenyészési feltételei teljesen megszűntek, s a bryozoákéi sokkal kedvezőtlenebbé váltak, úgy hogy azok a kis-czeli tályagban csak ritkábban fordulnak elő. E három rétegesoport tehát egy önálló egésznek képez, mely valamint az alatta, úgy a felette levő rétegesoportoktól is lényegesen különbözik.

Hogy mennyire különbözik e rétegesoport a régibb harmadkori képződménytől, legjobban kitűnik, ha a budakeszi eocen rétegeket,

melyeknek faunáját Hofmann ur a „buda-kovácsi hegység“ czimű értekezésében ismertette, összehasonlítjuk a kérdéses rétegesoportokkal.

Egyik, két év előtt Budakeszire tett kirándulás alkalmával a helytálló márgarétegek között találtam egyet, mely nagyobb mennyiségben tartalmaz *Lucina concentricá*t. Ebben a rétegben nagy mennyiségben a már Hofmann ur által említett milliolideák fordulnak elő.

A finomesiszolatok fényképei pedig első tekintetre határozott különbséget mutatnak, melynélfogva mindjárt észreveszszük, hogy egészen eltérő kőzetekkel van dolgunk. Ugyanis csaknem valamennyi esiszolaton látunk szivacsféle testecskéket, melyek teljesen hiányzanak a fentebb tárgyalt nummulitkőzetekben és budai márgában. A göreső alatt látunk roppant nagy mennyiségben milliolideákat, melyek az imént említett kőzetekben csak igen ritkán fordulnak elő, s a többi parányi szerves testecske közül egyik sem juttatja eszünkbe a budai márga vagy a nummulitmészkkőben előfordulóknak valamelyikét.

Ugyanazon helyen találtam egy mészkődarabot, mely nagyobb mennyiségben *Mytilus*t tartalmaz. Ez a mészkődarab kétségen kívül az imént említett márga közelében fordul elő, de nagy omlás elfedte az egész helyet, úgy hogy azon réteget, melyből a kérdéses mészkő származott, nem találtam. Ez a mészkő kétségen kívül szintén a kérdéses eocenmárga rétegesoportjába tartozik. Ugyanis a mészkő esiszolatainak fényképei sok kagylóátmetszetet mutatnak, de már szabad szemmel is lehet oly testecskéket kivenni, melyek a budai márgában és a nummulitmészkkőben soha sem fordulnak elő.

Ezen testecske átmetszetei háromfélék, azaz korong, harang és pácizika alakúak.

A korongalaku átmetszetek több egymást körülfogó körből állanak, melyeknek közei sugaras vonalak által kamrákra vannak osztva. Minthogy ezen átmetszetek mindig köralakúak, feltehető, hogy a testecske, melyből ezen átmetszetek származnak, tekealaku s ezen esetben több egymásba helyezett sphaeroidból áll. Ezen átmetszetek radiolárikra emlékeztetnek.

A kúpalaku átmetszetek falaiban észrevenni üregeket, melyek, úgy látszik, kifelé szétágaznak. Ezek nagyon emlékeztetnek *dactyloporideák*ra, melyek a párisi eocen rétegekben gyakran fordulnak elő.

A pácizika alaku átmetszetek reczés szerkezetet mutatnak, mint milyennel az orbitulitesek bírnak.

Ezen testecskeken kívül, melyeket a esiszolatok fényképein szabad szemmel vagy közönséges nagyítóüveggel jól ki lehet venni, a mészkő tömege roppant nagy mennyiségben milliolideákat tartalmaz. Igen rit-

kán másféle foramineferák is fordulnak elő, de azok mind a budai márga és az orbitoid- és nummulitmészkövekben előfordulóktól lényegesen eltérnek.

A szóban forgó budakeszi eocenmárga és mészkő faunájukra nézve semmiféle kapcsolatban nem állanak a budavidéki márga- és mészkövekkel.

Most, úgy hiszem, könnyen eldönthetni azon kérdést, hogy, ha a kisczelli tályagot és a budai márgákat az oligocenbe és a kérdéses budakeszi rétegeket az eocenbe helyezzük, az orbitoid- és nummulitmészkövek melyik földtani korba sorolandók. Világos, hogy csak azon földtani korba, melybe azon rétegeket sorozzuk, melyekkel faunájukra nézve rokonságot mutatnak, nem pedig oly földtani korba, melybe oly rétegeket helyeziünk, melyek faunájukra nézve a legkisebb rokonságot sem mutatják.

Az orbitoid- és nummulitmészkö, mint az előbbieken kimutattam, bryozoák- és foraminiferákra nézve a legnagyobb rokonságot mutatja a budai márgával, s ennél fogva a foraminiferákat illetőleg a kisczelli tállyaggal is. A kisczelli tályag néhány jellemző puhányfaja a mogyorósi rétegekben, melyek a budai orbitoid mészkőnek felelnek meg, is fordul elő. Ezek a következők:

Terebratulina semistriata L e y m.

Pholadomia subalpina G ü m b.

Pecten Bronni M a y.

Nautilus lingulatus B u c h.

Ezen palaeontologiai jellegeknél fogva én a kérdéses nummulit- és orbitoidrétegeket ugyanazon főcsoportba helyezem, melybe a budai és kisczelli tályag tartoznak, s minthogy a harmadkori képződménynek Beyrich által felállított felosztását, azaz oligocent elfogadom — az oligocenbe helyezem. Már „a budai márga“ czimű értekezésemben kiemelem, hogy a harmadkori képződmény osztályozására nézve általánosan elfogadott megállapodás még nem történt, hogy vannak oly geológok, a kik az oligocent nem fogadják el, mint például Hébert a híres francia geolog. Ilyen geológok helyesen helyezik a kérdéses rétegcsoportot a felső eocénba, ha pedig az oligocént elfogadjuk és a kisczelli tályagot és budai márgát az oligocénbe helyezzük: akkor szükségképen oda kell az orbitoid- és nummulitmészköveket is sorolni, mert ezen rétegcsoportok palaeontologiai jellegeken nyugvó elválaszthatlan egészet képeznek, mely valamint a régiebb, úgy a fiatalabb harmadkori rétegekre nézve is tagadhatatlan önállósággal bír.

A földrengések Dél-Magyarországon és a szomszédos területeken.

(1879. október 10-étől–1880. márczius 1-jéig.)

Két táblával.

Schafarzik Ferencztől.

(Felolvasta az 1879. december 2-án és 1880 febr. hó 4-én tartott szaküléseim.)

1879. october 11-én hozták a lapok azon hirt, hogy Magyarország déli részét egy igen erős földrengés ingatta meg; minthogy a dolog érdekelt, azonnal elhatároztam magamban, hogy levelezés útján ezen földrengésről minél több adatot gyűjtsek. Ezen tervem kivitelében Dr. Szabó J. egyetemi tanár ur és Zsigmondy V. bányamérnök ur által a legszívélyesebb módon lettem támogatva, valamint Boeckh J. főgeolog által is, ki a legelőzékenyebben adott felvilágosításokat a Bánság geologiai alkotásáról. Kellemes kötelességemnek ismerem ezen uraknak szivességükért leghálásabb köszönetemet e helyen is kifejezni, úgy szintén mindazon uraknak, kik szives levelezésük által tervem valószínűsítését lehetővé tették.

A földrengés érintette a Bánságot, Szerbia legnagyobb részét, Erdély DNy-i részeit, Románia nyugoti szélét és Bulgária ÉNy-i csucását.

Adataim előadásánál előrebocsátom a Szerbiára vonatkozókat, azért, mert ezek által igen szépen vezettetünk a földrengés kiinduló helyére.

A földrengés Szerbiában.

A szerbiai földrengésre vonatkozó forrásaimból kitűnik, hogy a földrengés Nagy-Gradistye és környékén lépett fel leghatalmasabban. E kis szerb város a Duna jobb partján, a Pek folyó torkolatánál fekszik, vagy 5 mértföldre nyugotra az aligmult időkben oly sokszor említett Moldovától. 1879. október 10-én d. u. 4 óra után tudósítom Živanović Žsiwan gymnasiumi tanár a piacz egyik boltjában társalgott, midőn $\frac{1}{2}$ 5 órakor rögtön iszonyu, csak a legerősebb menydörgéssel összehasonlítható moraj vágta el a beszélők szavát. Szótlanul és elrémülve siettek ösztönszerűleg ki a szabadba; kérés nélkül a ház elé és tekintetét a templomra vetvén, látta, hogy a torony oly módon hajlongott ide-oda, mint a nyárfa a szélben; úgy látszott neki, mintha a lengések É–D-i irányuak lettek volna.

Ezen lökés által a város házai mind megsérültek, még pedig annál nagyobb fokban, minél szilárdabban voltak építve, legjobban ellentállottak a fából és nádból épült házak; még maga a templom és annak tornya is megrepedezett; utóbbin a repedés a keleti oldalon kezdődik az óránál, egy darabig fölfelé tart, azután délre fordulván fölmegy, végre

a torony fedélzetéig. Bennt a templomban a csillárok összetöredezték s általában az egész épület oly állapotban van, hogy egyelőre elővigyázatból a tanulókat misére nem vezetik.

A házak falai hossz- és haránt irányban hasadoztak; a padlózat felpattant, a kémények ledőltek; butorok és nehezebb tárgyak, többi közt a postai nagypénztár helyeikből kimozdultak. A kár nagy, Žiwano-
vič ur szerint nagyobb, mint a szomszédos O-Moldován, megjegyzendő azonban, hogy itt sem dült romba egyetlen egy ház sem.

Mínthogy ezen első lökést több nem követte, az izgatott és rémült kedélyek lassankint csillapodni kezdtek; mindenki megnézte saját házat és jószágát, az okozott károkat becsülvén. De csakhamar $\frac{1}{4}$ 8 óraker kibolygatta egy új lökés az embereket az alig visszanyert nyugodtságukból. Ez azonban sokkal gyengébb volt az elsőnél. Ezen lökésre mindenki odahagyta a szilárd épületeket és okulva a földrengés mostanig észlelhető hatásán, éjjelre a könnyebb anyagból (fa és nád) készült házakban keresett menedéket.

A $\frac{1}{2}$ 10 órai lökés nem ijesztette meg annyira a lakosokat mint a két első, már azért sem, mínthogy ereje gyenge volt; s már-már kezdték hinni, hogy a lökések mindig gyengülve végre teljesen megfognak szűnni, sokan lefeküdtek.

E reményükben azonban csalódtak, mert reggel 4 óraker (október 11-én) bekövetkezett a negyedik lökés, mely erősségére nézve nem engedett az elsőnek. A házak falai még jobban megrepedeztek, de most sem dült össze egyetlen egy sem.

Ezt követte nem sokára rá egy ötödik és ezután kevés idő múlva egy hatodik lökés; — mindkettő azonban gyenge volt. Gradistjén tehát nem kevesebb mint hat lökést éreztek, melyek közül azonban csak az első és a negyedik volt „igen erős“nek nevezhető.

A földalatti morajról, mely egyik lökésnél sem hiányzott Žiwano-
vič ur megjegyzi, hogy a lökések erősségével arányos s különösen az első lökés alkalmával borzasztó volt. Mindig úgy hallatszott, mintha K.-
ről, Galambóc-Moldova környékéről jött volna.

A galambóczi (Golubác) vár romjainak egyes részei leomlottak.

A legközelebbi rengések Žiwanovič ur szerint október 11-én éjjel és október 16-án szintén éjjel észleltettek; október 20-án nappal 12 óraker és október 24-én ismét délben $\frac{3}{4}$ 1 óraker éreztek Gradistjén rengést. Az ezen lökésekre bekövetkező szünet csak november hó 17-én este 3 óra után lett megszakítva egy igen gyenge lökés által.

Ennyit Nagy-Gradistjéről.

A földrengést azonban Szerbia egyéb részeiben is érezték; Žiwanovič ur szerint Belgrád, Čačak, Alexinác, Negotin, Kla-

dovo és Milanovátz városaiban október 10 és 11-én, de korántsem oly erősen, sem oly gyakran, mint Gradistjén. Nevezett városokban a hat lökés közt csak az első (okt. 10-én d. u. $1\frac{1}{2}$ órakor) és a negyedik (okt. 11-én reggel 4 órakor) volt érezhető; ebből kitetszik, hogy a földrengés Szerbia belseje felé erejéből veszített, miből Žiwanovič ur egészen helyesen azt következteti, hogy Gradistje és környéke a földrengés kiindulási pontjához közelebb fekszik, mint Szerbiának többi most említett városa.

Žiwanovič ur ezen adataihoz igen szépen csatlakoznak hazánkfia, Hofmann Felix bányamérnök ur észleletei, melyeket ezen időben Szerbiának legdélibb részében tett.

Hofmann ur október hó 10-én d. u. $1\frac{1}{2}$ órakor Nis városának olvasótermében volt, midőn egy vízszintes-hullámszerű, ÉÉNy-i irányból jövő, alig egy másodpercig tartó mozgás magára vonta figyelmét; egy másodpercznyi szünet után ismétlődött ezen mozgás, melyre egy harmadik szintesen-lökő, a két előbbivel épen ellentétes irányu (DDK), tehát visszatérő mozgás fejezte be az egész tüneményt. A földrengés egészben 3 másodpercig tartott minden moraj nélkül. Nis lakosai ugyanezt vették észre, sőt egyesek közlései szerint még este $7\frac{1}{3}$ órakor is lett volna egy gyenge lökés, de ez oly jelentéktelen vala, hogy Hofmann ur figyelmét teljesen kikerülte.

Következő reggel 3 óra 47 perczkor (a nisi napóra szerint) ismétlődött a tünemény és Hofmann ur, ki épen akkor ébren volt, egyenlő időközökben egymásra következő tíz, szintén ÉÉNy—DDK-i irányu hullámot figyelt meg, melyek mindössze 12 másodpercig tartottak és hasonlóképen zajtalanul léptek fel. A lengések oly szelidek voltak, hogy a butorok helyeikből nem lettek kimoogatva, sőt még az ablakokon sem hallatszott semmiféle csörgés.

Október 11-én reggel Djunisra utazván hallotta Hofmann ur, hogy a földrengés ott, valamint a közel fekvő Rathan-on észleltetett; de minden moraj nélkül.

Tjuprián, még jobban É-ra fekvő helységben már háromszor éreztek rengést, melyet a hullámtöréshez (Brandung) hasonló zaj előzött meg; hogy itt a földrengés már erősebb volt, az abból is kitűnik, hogy itt a poharak összekocczantak és a falakon felfüggesztett képek lengésbe jöttek.

Zsidilyén a felőr okt. 10-én este felé lennt volt a bányában, midőn egyszerre csak erős morajt hallott, mit az ácsolat összeomlásának tulajdonított; az irány, melyből a zaj jött ÉK-volt. Kiszaladván a főtárnába, érezte a föld ingását. A második és harmadik rengést elaludta.

Medridje vendéglőse október 10-én $1\frac{1}{2}$ óra felé detonatiót hallott és ágyulövésre gondolt, midőn azonnal rá erős földrengés következett be.

Svilajniczán ugyanaznap d. u. 5 óra felé és este 10 órakor továbbá 4 órakor heves lökések észleltettek, erős moraj kíséretében. — Még tetemesebb volt a rengés Pozsarevácson, hol némelyek az emlitett három lökésen kívül okt. 10-én este 11 óra felé még egy negyediket is éreztek; különféle tárgyak megmozdultak és leestek, a házak azonban kárt nem szenvedtek. Kruseviczán (Kucsajna közelében) a kerületi előjáróság solid épülete tetemesen meghasadozott.

Majdan-Peken a lökéseket mindannyiszor roppant zaj előzte meg; lökéseket észleltek $\frac{1}{2}$ 5, $\frac{1}{2}$ 8 és 11 órakor este, másnap reggel pedig 4 óra felé. A lökések itt oly erővel léptek fel, hogy a kémények lehullottak és a falak tetemesen megrepedeztek, miért is a lakosok kimenekültek a szabad ég alá.

Belgrádon a rengés igen gyengén lépett fel; dr. Panesics és Dr. Dokič urak, kik együtt tudományos kutatásokkal voltak elfoglalva az okt. 10-én d. utáni földrengést észre se vették; Hofman ur neje az első rengésről mitsem vett észre, az éjjelit pedig csak annyiban, hogy az üvegajtó táblái recsegték. Mások azonban állítják, hogy 3-szoros K-ról jövő rengést éreztek. A „Neues Pester Journal“ egy sürgönye szerint pedig ÉÉK—DDNy-i irányu volt.

Ha mindezen adatokon végig futunk, kitünik, hogy Szerbiában a földrengés legerősebben lépett fel Gradistjén, Golubácson, Krusevitzán és Majdanpeken, borzasztó moraj kíséretében.

A tovább D-re és Ny-ra eső Tjupria, Medvidje, Svilajnicza, Pozsarevác helységeiben kevesebb és gyengébb lökéseket éreztek, de a moraj még mindig hallatszott, ámbár gyengébben, ágyulövés vagy hullámtöréshez hasonlítván, végre egészen lent az ország déli széléhez közel fekvő helységeiben az ingás moraj nélkül és oly szeliden lépett fel, hogy még a könnyebb tárgyak sem mozdultak meg.

Az irányra nézve az adatok kissé össze nem vágók; Hofmann ur Szerbia D-i részében ÉÉNy-inak határozta, a bányász Zsidilyén EK-inek állítja, a belgrádi sürgöny ÉÉK-inek. Általában azonban mégis kitetszik, hogy a rengés É-ről jött, mi azon körülménnyel megegyezik, hogy a rengés észak felé mindinkább erősebbnek mutatkozott. Gradistjén Živanović urnak ugy látszott, mintha a torony ÉD-i irányban ingott volna, a földalatti morajról pedig, melyet megfigyelni ismételve volt alkalma, határozottan állítja, hogy K-ról jött. Ezen adatok szerint tehát a földrengés kiindulási helye Szerbiától északra, Gradistytól pedig K-i irányban volna keresendő.

A földrengés Magyarországon.

Az október hó 10-én és a következő napokon fellépő földrengés Magyarországnak aránylag csak kis részét érintette, de ott némely

ponton oly sokszor és oly hevesen mutatkozott, hogy a tünetmény megérdemli, hogy vele behatóan foglalkozzunk. A földrengés által érintett területet „Bánság“ neve alatt foglalhatjuk össze, a mennyiben É-ről a Maros, Ny-ról a Tisza által határoltatik. Lássuk előbb a földrengés fellépését a Bánság D-i részében.

a) A földrengés a Bánság D-i részében.

Legczélszerűbben kezdem az aldunai városok sorát Ó-Moldovával, mely azon időben bizonyos hirre vergődött. Egyre jöttek a rémhírek a szörnyű rombolásokról, továbbá, hogy az ó-moldovai szigeten vulkán akar keletkezni; egy másik lapban olvastuk, hogy a sziget egy helyén roppant nagy répedés támadt, melyből óriási víztömeg lövell föl, hasonló Izland nagy Geysiréhez, és hogy a szigetet részben elborította volna.

Ezen rémhírekre Ghika Szilárd, Krassó megye alispánja személyesen ment le Ó-Moldovára az okozott kárt megtekintendő. Néhány nappal reá a kormány részéről ki lett küldve a magyar kir. földtani intézet igazgatója Hantken Miksa ur, hogy mint szakember az ó-moldovai földrengésről és az általa előidézett hatásokról jelentést adjon.

Október 31-én meglátogatta Ó-Moldovát és a hasonló nevű szigetet Zsigmondy Vilmos úr és meggyőződve a dolgok valódi tényállásáról, sietett észleleteit a kedélyek megnyugtatósa czéljából a „Pester Lloyd“-ban közzétenni.

Lássuk most, mi volt a szigeten látható. A sziget, mely 3000—4000 holdnyi területtel bír, oly alacsony, hogy az éjszaki végén fekvő kis domb kivételével évenként a Duna által elárasztatik. Felső takaróját képezi egy vagy 2—3 méter vastag szívós sárgás iszap, mely laza, csillámos, kékes homokon nyugszik. A sziget ÉNy-DK-i irányban vagy 4 kilometer hosszú. Körülbelül 2200 méternyire a sziget É-i csücsától, tehát körülbelül a sziget közepén látott Zs. úr egy h. 16 felé irányult, 8 méter hosszú és egy méter széles szalagot, mely az említett csillámos homokból állott és 3—10 centimeter vastagságu volt.

E szalag középvonalában több apró tölésér volt látható, melyből a víz október 10-én tódult fel, örvényszerű mozgásával az altalajt képező finom homokot magával ragadván. A töléséreké dimensioi: a felső átmérő változik 4—23 cm. közt, lent a tölésér legszűkebb helyen 2—5 cm. közt, a tölésérek mélysége 5—13 cm. volt.

Ezen repedéstől DK-re 20 méternyi távolságban egy hasonló 2 méter hosszú szalag volt észlelhető; 600 méterre DNy-ra egy 6 m. és ennek közelében egy 12 m. hosszú hasonló repedés volt látható és még tovább egy csaknem 80 méter hosszú repedés és végre ettől vagy 400 méterre az utolsó szintén ÉK-DNy-i irányu 14 m. hosszú és ezik-

csakosan futó repedés mutatkozott. A repedések mélysege vékony pálczával megmérve $2\frac{1}{2}$ méternyinek találtatott. Mondották, hogy a „Babagai“ sziklák közelében hasonló, de valamivel nagyobb tölesérkéek képződtek, de ezeket az időközben megnőtt Duna elmosta. A víznek ezen tölesérkéken való feltódulását csak két pásztor látta, kik akkor éppen a szigeten voltak. Vallomásaikból kitűnik, hogy közönséges zavaros dunavíz tódult ki a repedésekből oly erővel, hogy az öregebbik szerint két arasznyira, a fiatalabbik szerint, ki a sziget más pontján látta, valamivel magasabbra szállott volna fel; a felszálló víz csakhamar elapadt, visszahagyván a felhozott homokot; gőzőket vagy gázokat nem vettek észre.

Ezekből kitetszik, hogy az egész tűnemény ártatlan természetű volt. Zsigmondy úr szerint az idei roppant nyári meleg által kiszikkadt talaj megrepesztése erősebb földrengés által könnyen megérthető dolog, továbbá az is, hogy a víz, mely a laza homokból álló altalajban mindig nagy mennyiségben van jelen és egyenesen a Dunából jön oda — a néhány másodpercig tartó lökés által a repedéseken át felnyomatott.

Elég ennyi oly tűneményről, melynek hire lényegteleniségének daczára egész Európában terjedett el; mi csak annyit következtetünk az egészből, hogy az ó-moldovai szigeten a földrengés felette erős lehetett.

Magában a helységben Ó-Moldován a rengést szintén igen nagy fokban és több ízben érezték.

Gartner K. mérnök úr följegyzéseiből kitűnik, hogy az első lökés október hó 10-én d. n. 4 óra 4¹/₂ perczkor (pesti idő) lépett föl; e lökés 6—8 mp. tartott, iránya Ny-K-i volt. Ez volt a legerősebb lökés, mely a károkat okozta, a házak falai megrepedeztek, egyes háztetők megsérültek és igen sok kémény lehullott. Moldován Zsigmondy úr egy igen érdekes esetet észlelt a Grand-Hotel kéményén; ennek felső része a hullámzatos lökés következtében elvált alapjától és a tehetetlenségi törvény értelmében hátra maradt, úgy, hogy most a kémény felső része 8 cm-rel Ny-felé kiáll. Ezen esetből kitetszik, hogy a lökés Ny-K-i volt.

Az egyes lökések előtt észlelték, hogy az állatok, kutyák, lovak és ökrök nyughatatlanok lettek és mintegy előre érezték a közeledő vészt. Az egyes lökések itt is, úgy mint Szerbiában, földalatti moraj kíséretében léptek fel, mit némelyek mennydörgéshez, mások pedig egy közelben elrobbanó vasuti vonathoz hasonlítottak.

Gartner ur táblázatosan állította össze a Moldován érezhető földrengési tűneményeket; ezen statistikai táblázatot van szerencsém a következőkben közölni.

A moldovai földrengés statistikája 1879. október 10-től kezdve.

| Év | hó | nap | óra | perc | nappal v. éjjel | A tüneménynek közelebbi megnevezése |
|------|----------|-----|-----|------|--------------------|---|
| 1879 | október | 10 | 4 | 46 | N. | Erős, 6—8 másodperczig tartó földalatti morajjal egybekapcsolt lökés, mely az épületeket annyira megingatta, hogy a falak repedeztek s sok kemény ledült. |
| " | " | " | 7 | 20 | E. | Egy kevésbé heves lökés. |
| " | " | " | 9 | 30 | " | " " " " |
| " | " | 11 | 2 | — | " | " " " " |
| " | " | " | 3 | 45 | " | Igen erős, 5 másodperczig tartó lökés. |
| " | " | " | 3 | 48 | " | Kevésbé heves lökés. |
| " | " | " | 11 | 45 | N. | Erősebb lökés. |
| " | " | 11 | | | | Délelőtt és } gyengébb rengés s moraj. |
| " | " | 12 | | | | Délután } |
| " | " | " | 6 | 45 | E. | Gyenge lökés. |
| " | " | " | 8 | 45 | " | Hevesebb lökés. |
| " | " | " | 9 | 15 | " | Heves lökés. |
| " | " | 13 | | | " | Nappal és az éj első felében gyenge rengés. |
| " | " | 14 | 9 | 30 | E. | Hevesebb lökés, ezután nagyobb időközökben egyes gyengébb rengések. |
| " | " | 15 | 2 | — | N. | Heves lökés. |
| " | " | " | 3 | 30 | " | Gyenge lökés. |
| " | " | 16 | | | " | Nappal szünet. |
| " | " | 17 | 0 | 30 | E. | Heves lökés. |
| " | " | " | 0 | 33 | " | A földnek gyenge emelkedése függélyes irányban. |
| " | " | " | 3 | 53 | " | Igen heves lökés. |
| " | " | " | 3 | 55 | " | A földnek erősebb emelkedése függélyes irányban. |
| " | " | " | 11 | 55 | " | Heves lökés. |
| " | " | 18 | | | " | } A földnek gyakrabban ismétlődő gyengébb |
| " | " | 19 | | | " | lengései. |
| " | " | 20 | 11 | 45 | N. | Igen erős lökés; erre még néhány lengés s földalatti moraj. |
| " | " | 21 | — | — | " | Szünet. |
| " | " | 23 | 7 | 15 | " | Gyenge lökés. |
| " | " | " | 11 | 30 | " | " " " |
| " | " | 24 | 12 | 30 | " | Heves lökés. |
| " | " | 29 | 5 | 15 | E. | " " " |
| " | november | 2 | 11 | 35 | " | Erősebb lökés. |
| " | " | 4 | 10 | 15 | " | Gyenge lökés. |
| " | " | 4 | 11 | 30 | " | " " " |
| " | " | 6 | 11 | 30 | " | " " " |
| " | " | 7 | 7 | 20 | N. | " " " |
| " | " | 17 | 7 | 30 | E. | " " " |
| " | " | 18 | 1 | 10 | " | " " " |
| " | " | 26 | 11 | 45 | " | " " " |
| " | " | 27 | 0 | 30 | " | Erősebb lökés. |
| " | " | " | 1 | 35 | " | Gyenge lökés. |
| " | " | " | 5 | 5 | N. | Hevesebb lökés. Ablakok csörgése. |
| " | december | 5 | 2 | 10 | " | Heves lökés. Inga kilengése 7-5 mm. Irány Ny.—K. felé. |
| " | " | 6 | 2 | 15 | " | Gyenge lökés. |

| Év | hó | nap | óra | perc | nappal v. éjjel | A tünetnynek közelebbi megnevezése |
|------|----------|-----|-----|------|--------------------|---|
| 1879 | december | 8 | 11 | 10 | É. | Erős lökés, dörgéshez hasonló földalatti moraj. |
| " | " | 11 | 8 | 45 | " | 0.5 másodpercig tartó moraj. |
| " | " | 12 | 1 | 10 | " | Gyenge moraj, csekély mérvű lökessel. |
| " | " | 14 | 6 | 15 | " | Gyenge földalatti moraj. |
| " | " | 15 | 5 | 15 | N. | " " " |
| " | " | 15 | 5 | 23 | " | " " " |
| " | " | 17 | 2 | 25 | É. | Gyenge moraj, ezután függélyes lökés. |
| " | " | 18 | 3 | — | " | Hullámszerű lökessel egybekapcsolt földalatti moraj. |
| " | " | 19 | 2 | 15 | " | Hullámszerű lökessel egybekapcsolt földalatti moraj. |
| " | " | 20 | 2 | 35 | " | Moraj s rövid lökés. |
| " | " | 22 | 5 | 3 | " | Igen erős földalatti moraj, heves körszerű lökés, ezután gyengébb moraj; az egész 2 másodpercig tartott. Inga kilengése 10 mm. körbenmozgó; ezen lökés Fehér-templomról is jelentetett. |
| " | " | 23 | 2 | 45 | " | Gyenge hullámszerű lökés moraj nélkül. |
| " | " | 24 | 9 | 15 | " | A földnek gyenge lengése. |
| " | " | 25 | 0 | 30 | " | Morajjal egybekapcsolt gyenge lökés. |
| " | " | 27 | 10 | 58 | " | Kétszeres erős moraj. |
| " | " | 27 | 11 | 15 | " | Erős moraj. |
| " | " | 28 | 0 | 12 | " | Gyenge moraj, ezután gyenge lökés. |
| " | " | 28 | 2 | 30 | N. | Gyenge moraj, gyenge lökessel kapcsolatban. |
| " | " | 31 | 5 | 33 | É. | Gyenge, rövid ideig tartó moraj. |
| 1880 | január | 3 | 1 | 30 | " | Gyenge moraj. |
| " | " | 3 | 2 | 15 | " | " " " |
| " | " | 7 | 1 | 20 | " | Erős lökés. |
| " | " | 9 | 4 | 43 | " | Gyenge földalatti moraj. |
| " | " | 9 | 7 | 55 | N. | " " " |
| " | " | 10 | 3 | 15 | É. | " " " |
| " | " | 11 | 11 | — | " | Erős moraj. |
| " | " | 12 | 7 | 5 | N. | Gyenge moraj. |
| " | " | 16 | 0 | 10 | É. | Heves lökés erős morajjal. |
| " | " | 16 | 1 | 5 | " | Gyenge lökés gyenge morajjal. |
| " | " | 21 | 3 | 15 | " | Gyenge moraj gyenge lökessel. |
| " | " | 22 | 3 | 30 | " | " " " |
| " | " | 29 | 1 | 42 | " | Erős moraj erős lökessel. |
| " | " | 29 | 11 | — | " | Gyenge rázkódtatás gyenge morajjal. |
| " | " | 30 | 5 | 30 | " | " " " |
| " | február | 16 | 4 | — | " | Erős moraj heves lökessel. |
| " | " | 16 | 7 | — | N. | Ismétlődő moraj. |
| " | " | 17 | 6 | 23 | É. | Erős moraj heves lökessel. |
| " | " | 23 | 9 | 30 | " | Erős moraj igen heves lökessel; inga-kilökés 4.5 mm. |
| " | " | 26 | 6 | 57 | N. | Gyenge lökés morajjal. |
| " | " | 27 | 11 | 35 | É. | Erősebb moraj. |
| " | márczius | 1 | 1 | 50 | " | Gyenge lökés és moraj. |
| " | " | 1 | 2 | 45 | " | Erősebb lökés és moraj. |
| " | " | 1 | 3 | 45 | " | Erős moraj. |
| " | " | 18 | 0 | 15 | " | Erősebb lökés. |
| " | " | 18 | 2 | — | " | Gyenge lökés. |
| " | április | 13 | 12 | 20 | N. | Igen erős lökés |

E lökéseket nem csak a szárazföldön érezték, hanem a vizen is; Popovics ur, az ó-moldovai távirdaállomás főnöke szerint az épen ott állomásozó hajók tisztjeit oly érzés fogta el, mintha a fedélzetről le a hajó fenekére nehéz hordókat gurítottak volna.

A földrengés iránya állandóan Ny-K-nek mutatkozott; ez olyan adat, melyet Gartner ur tudományosan t. i. egy inga segítségével állapított meg; ő ugyanis irodájának plafondjára egy 3 méter hosszúságú ingát függesztett fel, melynek hegye egy alatta homorúan kiterített finom homokképezte felületen minden lökés alkalmával egy vonást csinált.

Az időjárás felváltva derült, borult és esős volt; szeles idők alatt a földrengés alkalmával szélesend állott be. (?)

A mi a kárt illeti, itt is azt tapasztalták, hogy a solidabb épületek jobban lettek a földrengés által megviselve, mint a fa- vagy nádházak. Csak egyetlenegy háznál történt, hogy az egyik fala kidült, míg a legtöbbnél csak repedések és kéményhullások fordultak elő. Az okozott kár hivatalos személyek által becsültetvén, kitiűnt, hogy azon helységekből, hol a földrengés legerősebben lépett föl, Uj-Moldován 740, Ó-Moldován 340, Coroniniban 120, összesen tehát 1200 ház közül megsérült Uj-Moldován 692, Ó-Moldován 340 és Coroniniban 120, összesen tehát 1082 ház. Az összeg, melyre a kár becsültetett, 12,100 frt, úgy hogy minden házra átlagban valamivel több mint 10 frt esik. Uj-Moldován a Fülöp- és Risties-féle ház mint olyan lett felhozva, mely tetemesebben sérült volna meg; mindkettőnek javítására azonban elégnék mutatkozott 5 frt o. é.

Forduljunk most Ny-ra, Baziásra. Tudósítóm Teubel Ferencz, dunagőzhajózási ügynök a következő lökéseket jegyezte fel:

Okt. 10-én d. u. 4 óra 29 p. (pesti óra szerint). Ez volt a legerősebb; erős földalatti moraj kíséretében lépett fel; a falak megrepedeztek, a vakolat lehullott, az ablakok csörögtek és az órák megállottak; a lökés után több hullámmozgás következett, melyek 2—3 m. p. tartottak; a lökés iránya DK. ÉNy-i volt. A hajókon szintén érezték a lökéseket. A hullámokat megfigyelni nem lehetett, minthogy akkor nagy szelek jártak.

Okt. 10-én 7 órakor gyengébb moraj és lökés.

Okt. 10-én 9 óra 15 p. este igen gyenge lökés moraj nélkül.

Okt. 11-én 3 óra 35 perczkor reggel az elsőhöz hasonló erős lökés, melyet hullámmozgás rezgés és moraj előzött meg és egy percz után

okt. 11-én 3 óra 36 p. reggel egy lökés olyan erővel, mint az elmúlt napon a 7 órai.

A lakosok hajókra menekültek, de csakhamar visszatértek, midőn látták, hogy már erősebb lökések nem következnek.

Okt. 11-én 8 óra 40 p. este gyenge földingás, s ez után a legközelebbi okt. 18-án 1 óra 40 p. reggel szintén csak gyenge volt.

Ezen lökések után szünet állott be.

November 19-én azonban 11 óra 45 p. d. e. ismét egy gyenge lökés (állítólag Temesváron erős),

és nov. 20-án 12 óra 5 p. reggel Teubel ur egy igen erős lökést érzett, mely állítólag Verseczen is föllépett; a következőt t. i. 4 óra 4 5 p. reggel elaludta, csak a megállott két fali órája mutatta a rengés idejét.

Teubel ur ezen följegyzéseiből kitűnik, hogy az október 10. és 11-iki földrengés tökéletesen megegyezik a moldovaival; a következő moldovai lökések közül Baziáson azonban csak kettő éreztetett, miből következtetni lehet, hogy a baziási földrengés egészben véve már valamivel gyengébb volt, mint a moldovai. Ezen körülmény valamint Teubel ur által jelentett DK-ÉNy irány oda mutat, hogy az október 10-iki földindulás Moldova tájáról jött. Annál meglepőbb, hogy a Baziáson észlelt november 19. és 20-diki rengés Moldován a Gartner-féle inga által nem jeleztetett, sőt ellenkezőleg úgy látszik, hogy Moldován november 18—26-áig mély csend uralkodott. Ezen feltűnő körülmény, melyről még később is lesz szó, már most is engedi azon következtetést vonni, hogy a november 19. 20-diki földrengés kiindulási helye egészen más volt, mint az október 10. és 11-iké.

A nem messze É-ra fekvő Fehértemplomon a földrengést szintén a legerősebben érezték. Az ott megjelenő „Nera“ és a „Temesvári lapok“ szerint október 10-én d. u. $\frac{3}{4}$ órákor igen erős lökést érezték, földalatti moraj kíséretében. Brettnér József temesvári ügyvéd, ki akkor Fehértemplomon volt — Themák Ede temesvári tanárnak elbeszélése folytán — azon benyomást kapta, mintha nagy hordót gurítottak volna le azon ház pinczejébe, melyben épen tartózkodott; a lökések szerinte alulról fölfelé hatottak. Eredeti azon elbeszélése, hogy a tünemény lefolyása alatt oly érzés fogta el, különösen ujjainak hegyében, mintha electrizáltak volna, azonkívül fejfájást is érzett a nyakszirtesont táján; ugyanilyen fájdalmakat Themák Ede temesvári tanár maga is érzett. Fehértemplomon ezen első lökés oly erővel lépett fel, hogy a legtöbb épület megsérült, a falak megrepedeztek és a kémények ledőltek, az épületek közt különösen ki van emelve a fegyház és gymnasium, mely utóbbi annyira sérült meg a lökés által, hogy az iskolázást egyelőre be-szüntetni kénytelenítették.

A következő lökés $7\frac{1}{4}$ órákor este gyengébb volt, valamint a $9\frac{1}{2}$ órai is. Következő nap okt. 11. reggel $1\frac{1}{2}$ 1-kor gyenge és $\frac{3}{4}$ 4-kor igen erős hullámszerű lökést észleltek, mely utóbbit 3 pereznyi szünet után egy hatodik gyöngébb lökés követett.

Íranya a fehértemplomi földrengésnek ÉNy-DK-inek állittatik a

„Temesvárcer Ztg“ által, mi valószínűleg fordítva van, minthogy ugy Baziáson, mint pedig Verseczen a földrengés iránya DK-ÉNy-inak találatott.

A Fehértemplomtól Ny-ra eső Grebena e faluban, mely a Karašon túl fekszik, a földrengés ugyan éreztetett, de Kasó Kálmán ottani jegyző szerint kár nem történt.

Jassenova helység, a Karaš bal partján azon falvak közt említettik, melyekben a lökéseket gyengébben érezték, úgy mint Jsbistyén is; ebből tehát látni, hogy a földrengés ereje Ny felé mindinkább gyengült.

Menjünk most azon vidékekre, melyek Ó-Moldovától K-re és DK-re fekszenek. Ezen vidékekről főforrásomot képezi Justy ur, dunagőzhajózási ügynök levele Drenková ró l, melyből a következőket veszem ki.

Az első rengés észleltetett okt. 10-én d. u. 4 óra 42 perczkor és állott 1—2 m p. tartó erős és egy azonnal rákövetkező gyenge lökésből. Ezen valamint a következő lökéseket megelőzte mindig földalatti zaj.

A falak különösen a szobasarkokban repedeztek meg. A hajók erős mozgásba jöttek és a Dunán hosszú alacsony hullámok keletkeztek. Az első lökés után következtek még:

Okt. 10-én este 7 óra 10 p.

„ „ „ 9 „ 22 p.

„ „ „ 11 „ — p.

„ 11-én reggel 12 „ 40 p.

„ „ „ 3 „ 45 p. egészen 3 óra 50 perczig. Ezen 5 p. alatt három igen erős lökés éreztetett.

Okt. 12. este 9 óra 45 p. }

„ 13. reggel 6 „ 20 p. }

„ 14. este 9 „ 30 p. }

Ezek hullámzatosak voltak.

A lökések iránya állandóan ÉÉNy-DDK-i volt; a „Neues Pester Journal“ szerint pedig ÉNy-DK, mi tulajdonképen lényegileg ugyanaz. Drenkova környékéről felemlíti Justy ur Berzaszka, Gornya Ljubkova, Szikievitza, Waitzenried, Padina Matye, Ravenszka Rudina, Facza mare és Kozla helységeket.

Justy ur a földrengés Ó-Moldován és Gradistjén való föllépését erősebbnek tartja, mint a drenkovait, mi különben abból is kitünik, hogy itt az épületek tetemesebben nem sérültek meg.

Az Alduna mentében hátra van még Orsova. Ó-Orsován az október 10-iki földrengés szintén éreztetett, még pedig dr. Brand ottani vegyész és Rodler József ottani távirdatiszt följegyzései szerint:

Okt. 10-én d. u. 4 óra 28 p. (pesti idő) egy erős lökés és
 okt. 10-én $\frac{1}{2}$ 8 órakor este } kevésbé erős
 " " 9 " " }
 " 11-én 3 " 39 perczkor reggel heves lökés.

Rodler úr, ki az első lökés alkalmával a távirda nagy épületében volt — hol valamennyi lökés jobban éreztetett mint másutt — az a szomszédos távirdaállomásokból azonnal beérkezett jelentések alapján állítja, hogy a földhullám Turn-Szeverinben 2 m. perczzel előbb és Ó-Moldován 5—6 m. perczzel később mutatkozott, mint Orsován; ezek szerint az okt. 10-iki rengés iránya K-Ny-i lenne! Ez oly irány, mely az okt. 10-iki földrengés egész föllépésével, erejének kelet felé való csökkenésével, Gartner ur inga-megfigyeléseivel (Ny-K), Justy úr jelentésével Drenkováról (ÉNy-DK) és a mint később látni fogjuk, a Widdinben észlelt iránynyal (Ny-K) homlokegyenest ellenkezik. Vajjon nem történt-e itt valami észlelési hiba?

Október 11-ik és november 19-ike között több ízben gyenge lökések éreztettek, melyek azonban olyan jelentéktelenek valának, hogy a lakosok által figyelemre sem méltattak s ennél fogva fel sem jegyeztettek.

A következő jelentékenyebb lökések, melyek följegyezve lettek, ezek:

November 19-én 9 óra — percz este egy gyenge lökés.
 " 20-án — " 10 p. éjfélt után igen heves lökés.
 " " 1 " — p. éjfélt után gyenge lökés.

Rodler úr ekkor történetesen éjjeli szolgálatban volt. Valamivel éjfélt után épen egy Temesvárról jövő sürgöny átvételével vala elfoglalva, midőn egyszerre csak a mondat megszakad és apparatusa megáll. Kissé meghökkenve kezdé Rodler úr apparátusát megvizsgálni, vajjon nem szenvedett-e valami sérülést, midőn valami 10 m. percz után a megszakított sürgöny szavai ismét rendesen jöttek; alig érkezett azonban néhány szó, midőn egy igen heves lökés Rodler urat székéről fölfelé és oldalra lökte, még pedig ÉNy-DK-i irányban. A lökés olyan erős volt, hogy a háztető gerendái erősen ropogtak.

Azon idő, mely a sürgöny megszakítási pillanatától egészen a lökés érzetéig telt el, Rodler úr szerint 15 legfőlebb 20 m. perczre tehető.

Ezen időköz azért bir kiváló fontossággal, mivel a sürgöny megszakítása Temesváron épen a földlökés által idéztetett elő, a mennyiben az ottani hivatalnok az erős földalatti moraj által kísért lökésre ijedten felugrott s csak 10 m. percz múlva nyerte vissza előbbi nyugodtságát a megszakított sürgöny folytatására; első szavai után megérkezett a lö-

kés is Orsovára.* A lökés iránya Temesváron szintén ÉNy-DK-i volt s általa a Mehala nevű külvárosban némi kár okoztatott.

A földlökés, mely tehát Temesvárról DK-i irányban indult el, Orsovaig a körülbelől 150 kilométernyi utat megtette 15—20 m. perc alatt, úgy hogy 1 m. percre ca 8—10 kilométer esik; Orsovára kissé gyengülve és moraj nélkül érkezett.

Orsován sem az október 10-iki, sem pedig a november 20-iki rengés által kár nem okoztatott.

Végre még meg kell említenem, hogy az október 10-iki földrengés alatt Rodler ur megfigyelése szerint a barometer higanyoszlopa hullámzásba (4 mm.) és a magnestűk sajátos rezgésbe jöttek, mi a novemberi földrengés alatt nem történt.

Az október 10-iki lökések Herkulesfürdőn is éreztettek, mi azonban a hóforrásokra káros befolyást nem gyakorolt.

Ha az orsovai adatokat az előbbiekkal összehasonlítjuk, kitűnik, hogy az október 10-iki földrengés az ó-moldovai és a többi állomáson észlelt lökésekkel tökéletesen megegyezik, úgy hogy bizvas feltehetjük, hogy ezen földrengés és a moldovai egy és ugyanaz volt. — Nem úgy áll a dolog a november 20-iki földrengéssel; — ez Ó-Moldován nem éreztetett, s minden oda mutat, hogy ezen rengés Temesvár környékén vette kezdetét. — Sajátságosnak tetszik azon körülmény, hogy a november 20-iki lökés, mely Temesvárról indult ki, Baziáson és Orsován éreztetett, a köztük fekvő Ó-Moldován pedig nem. Ezen tényre még később fogok vissza jönni.

Orsovától ÉNy-ra és Fehértemplomtól ÉK-re fekszik Oravicza a hegységben. Itt a lökéseket igen jól érezték, de úgy látszik, hogy a város a rengés által nagyobb kárt nem szenvedett.** Érdekes azon észrevétel, hogy a kalitkában tartott madarak néhány másodpercczel az egyes lökések előtt nyughatatlanságot árultak el. — A steierlak-aninai 40—60° mélységű kőszénbányákban dolgozó bányászok a földrengésről mit sem érezték; mi más földrengéseknél is fordult már elő.

Steierlak és Moldova közt fekszik Szászka,*** hol okt. 10-én és 11-én valamennyi lökés érezhető volt, valamint ezekután is még néhány gyöngébb október 15-éig. Az erősebb lökések mindig megfelelő földalatti

* Azon idő, mely szükséges, hogy egy electricus jel az utat Temesvárról Orsovaig befussa Rodler ur szerint csak pillanatnyi, úgy hogy ezen idő számításba nem vehető.

** Ezen adat a kár t i l l e t ő l e g Hantken igazgató ur által is említetik, december 3-án tartott előadásában.

*** A Szász-kára vonatkozó adatokat Hantken igazgató ur előadásából vettem, minthogy ezen helységből semminemű adatom nem volt.

moraj által kísértettek. A bányákban úgy a lökéseket mint pedig a morajt lehetett érezni, különösen pedig október 11-én reggeli $\frac{1}{2}$ 4 órakor, mikor t. i. a bányászok imához gyülekeztek; a lökésre széjjel szaladtak s azt hitték, hogy az ácsolat összeomlott, de egy azonnali megvizsgálása mutatta, hogy legkevésbé sem sérült meg.

A földrengés ezen különböző jelentkezése a szászkai és steierlaki bányákban talán oda magyarázható, hogy Steierlak már az október 10 és 11-iki földrengés legnagyobb megrázkódás övéen kívül fekszik.

A földrengés iránya egyik helyről sem említették.

Kudriczon valamennyi lökést érezték, melyeket tompa földalatti moraj előzött meg, — a bútorok kimozdultak helyeikből, több kémény leesett.

A földrengés ezen kártékony hatása bizonyítja, hogy Kudriczon a rengés erősebb volt mint Oraviczán, hol kár nem adta elő magát.

A Verseczen észlelt földrengés felőli adataim Waldherr József ottani tanártól erednek. — A főbb lökések szerinte:

Okt. 10-én d. u. 4 óra 20 p. erős 6 m. perczig tartó hullámzatos rázkódás.

Okt. 10-én este 7 óra 50 p. gyenge.

Okt. 11-én éjjel után gyenge és

Okt. 11-én reggel 4 óra 30 perczkor (?) megint erős ingás.

— A hullámmozgásnak irányát DDK—ÉÉNy-inak határozta meg. — A földrengés által okozott kár nem tetemes, sok ház repedezett meg, több kémény hullott le, de csak egy gunyhó omlott össze.

Verseczet tehát azon helyek közé számíthatjuk, hol a földrengés erősebben lépett fel.

Waldherr ur egy későbbi tudósítása szerint november 19-ike és 20-ika közti éjben 2 lökés volt érezhető, előremenő földalatti moraj után. — Ezek ugyanazok voltak, melyeket Baziáson és Orsován érezték, Moldován pedig nem. Ez t. i. azon földrengés, mely Temesvárról indult ki.

Alibunáron, valamint Zichyfalván (Versecztől Ny-ra) ugyanazon időben szintén érezték a lökéseket.

Északfelé haladva találjuk Moraviczát, Nagy Gaját, Dettát, ezektől K-re Móri cz földet, Resiczát, Bogánt és Karánsebest. — Mindezen helyeken érezték a 6 lökést erősen, a „Temesvárer Zeitung“ szerint ép oly erősségben mint Fehértemplomon. — Az irányt azonban sehol sem találjuk feljegyezve.

A hegységet tovább É-ra követve eljövünk Buziásra és végre Lugosra. Utóbbi helyen az okt. 10-én d. u. bekövetkezett földrengés oly erős volt, hogy még a nehezebb bútorok is himbálództak; ép olyan erős volt a másnap reggeli lökés is. — Ezen a vidéken

különösen *Stamora*, *Magyar-Szákos*, *Vukova* és *Nicz kifalva* emeltetnek ki, mint olyan helyek, hol a lökések jól érezték és nagy kárt szenvedtek.

Behatőbb tudósításaim ezen vidékről ninesenek, de ebből is kilátszik, hogy a földrengés itt igen heves volt.

b) *Temesvár és a tőle É-ra és Ny-ra eső területek.*

Temesváron okt. 10-én és 11-én csak két lökést vettek észre. *Themák* Ede gymn. tanár úr szerint a mozgás hullámzatos volt. Az első lökést ő és számos ismerőse okt. 10-én 4 óra 45 pkor érezték. — Az nap este más lökést nem észleltek, de annál erősebb volt a lökés másnap reggel $\frac{3}{4}$ órakor, melyre *Themák* úr felébredt, azonnal gertyát gyújtott és a szobájában függő lámpa lengéseit megfigyelte; ő úgy találta, hogy az DK—ÉNy-i irányban leng. — Megjegyzendő még, hogy *Themák* úr a földrengés alatt szintén érzett fájdalmat a nyakszirtesont táján. — Hogy a butorok megmozdultak és az ablakok csörögtek, csak futólag emlitem meg.

Igy olvassuk, hogy az ottani kadetiskolában az írószerek a tanár és tanulók rémületére mind lehullottak az asztalokról. *Stampa* úr czukrázdájában pedig a palaczkok és üvegedények mind egymáshoz verődtek stb.

Hogy az október 10-iki földrengés Temesváron tényleg gyengébb volt mint a moldovai, az abból is kitűnik, hogy a moldovai 6 lökés közül csak a két legerősebbet érezték. *Temesvár közelebbi környékén*, *Gyirok*, *Liebling* stb. helységeekben csak úgy érezték a földrengést mint magában a városban.

Az októberi megrázkódásokon kívül november havában is voltak földrengések, még pedig *Klucker Antal* ottani távirdatiszt szerint:

November 19-én 11 óra 58 p. d. e. gyenge rezgése a földnek.

November 19-én 7 óra 47 p. este valamivel erősebb megrázkódás.

November 20-án — óra 10 p. éjjél után egy igen heves borzasztó moraj utáni 10—15 m. perezig tartó földrengés. Előszőr észleltetett a moraj, ezt követte egy erős lökés, erre egy másik lökés, végre egy hatalmas hullámmozgás; ezen tünetmények iránya ÉNy—DK-i volt. A távirda nagy épülete érezhető mozgásba jött; a rossz házakból álló *Mehala* nevű külvárosban némi kár is történt, a mennyiben több kémeny hullott le és egy pineze omlott össze.

November 20-án 5 órakor reggel gyöngén ismétlődött a földrengés.

Ez ugyanazon földrengés, melylyel már *Orsován*, *Baziáson* és *Verseczen* találkoztunk. Ha mindezeket az adatokat összefoglaljuk, akkor a novemberi földrengésről következő képet nyerünk.

A november 20-iki földrengés Temesvár környékén vette kezdetét, Temesvárt, megelőző erős moraj után ÉNy-i irányból érintette és a Mehala nevű külvárosban némi kárt okozott; innét tovább folytatá útját DK-i irányban 8—10 kilométernyi másodpercenkénti sebességgel egyrészt Orsovára, másrészt pedig Verseczre és Baziásra, hol károkat már nem okozott. — Ebből következik, hogy ezen lökés délfelé mindinkább gyengült.

A november 20-iki földrengés tehát egészen más helyen vette eredetét, mint a moldovai, úgy hogy mostanig eredetre nézve két különböző földrengéssel van dolgunk.

Moldován, mely Baziás és Orsova közt fekszik, mint már említve volt, ezen lökés nem éreztetett, mely különös körülményt csak úgy lehet magyarázni, hogy a november 20-iki lökés tovahaladását Moldova felé valami akadályozta, mire különben később még visszajövünk.

Lippán (a Maros mellett) az éjjeli tompa morajjal kísért lökés szintén igen erősen eresztetett (nov. 20.), az irány K-Ny-i volt. Érdekes továbbá azon megfigyelés, hogy az ebek ezalatt félelmetesen csahogni, a libák pedig gágogni kezdtek.

Ugyanezt a novemberi rengést érezték még nagy fokban Szakálháza-n, Vuková-n, Stamorán, Blazsován, és Nyczkyfalván, valamint Versecz közelében Dettán is.

De már az októberi rengés is elhatott egészen a Marosig. Többi közt írta nekem Csepreghy Endre aradi tanár úr, hogy az októberi rengést gyengén bár, de határozottan érezték.

Makóról írja a meteorológiai intézet tudósítója, hogy október 10-én d. u. 4 óra 45 p.-kor különös moraj után ingást éreztek; ez annyira erős volt, hogy több helyen a lámpák leestek az asztalról; a lökés 3 m. perczig tartott, iránya DKK-ÉNyNy-i volt. Okt. 11-én reggel 3 óra 30 p. erős hullámzó földrengés mutatkozott, mely 18—20 lengésből állott és összesen 6 m. p. tartott ÉNy-i irányban. Ugyane két lökést érezték Nagy-Beeskereken is.

Mielőtt a bánsági földrengések leírását befejezném, figyelmeztetek a „Neues Pester Journal“ azon jelentésére, mely szerint Perjámos, Bogáros, Grabác, Mokrin, N.-Sz.-Miklós, Bánát-Miklós stb. október 31-én és november 1-én egy igen erős földrengés által érintettek. A tünemény sorozata következő:

Október 31-én 7 óra 31 percz este egy igen erős rengés, mely vagy 10 m. perczig tartott.

Október 31-én 11 órakor éjjel gyengébb 5 m. p. tartott földrengés.

November 1-én 7 órakor reggel az elsőhöz hasonló igen heves több m. p. tartó földrengés.

Bogároson és Mokrinon megrepedeztek a falak, több kémény hullott le; Mokrinon pedig még néhány plafond is dült be.

Nem tudom megítélni, mennyire felel meg ezen hír a valóságnak, mivel más forrásra nem támaszkodhatom; de mégis azt hiszem, hogy ezekből is kitűnik, hogy okt. 31-én és nov. 1-én azon vidéken erős földrengés mutatkozott, melyet sem Temesváron, se pedig Moldován nem éreztek. A földrengés irányára az adatok szétterők.

Egészben véve egy külön földrengésnek tekinthetjük s csak azt kell sajnálnunk, hogy oly kevés és hiányos adatok állanak rendelkezésünkre.

A földrengés Erdélyben.

Erdélyországban igen alárendelten lépett fel az októberi földrengés. Valamivel erősebben csak Hunyad megyében érezték a lökéseket.

Dévaról írták a „Hon“-nak, hogy

okt. 10-én d. u. 5 órakor,

„ „ este $\frac{1}{8}$ órakor,

október 11-én reggel 4 órakor érezték földingást s hogy ennek iránya DK-i volt.

Piskiről írják a „Neues Pest. Journál“-nak, hogy

okt. 10-én d. u. 4 óra 40 p.,

okt. 11-én reggel 3 óra 45 perczkor volt rengés; képek és könnyebb tárgyak mozgásba jöttek.

Károlyfehérváron Szentmiklós ur szerint földrengés már nem volt; ugyszinte mondotta nekem Keresztes ur nagy-enyedi tanár, hogy Enyeden róla mitsem tudnak.

Nagy-Szebenből Ormay Sándor gymn. tanár és a „Siebenbürgisch Deutsches Tageblatt“ szerint okt. 10-én d. u. 4 óra 55 percz egy vagy két m. perczig tartó gyenge lökés volt érezhető; némelyek még másnap reggel is vettek valamit észre; mind a két lökés azonban igen gyenge lehetett, minthogy maga Ormay úr figyelmét teljesen kikerülték.

Erdély DNY-i része tehát csak szélét képezi az okt. 10. és 11-iki földrengés területének, a hol a mozgás ereje már szünni kezdett.

A földrengés Románországban és Bulgáriában.

Kőszeghvari úr szerint Turn-Severinben a földrengés csak 1. és 4-ik lökését vették észre; mind a kétszer földalatti zaj előzte meg a hullámszerű mozgást.

Október 10-én d. u. 5 órakor és

okt. 11-én reggel 5 órakor következett be a rengés, a nélkül azonban, hogy valami kárt okozott volna.

Kalafaton szinte érezték a földrengést; az egyes lökések mutatkoztak Jovanović ur szerint:

okt. 10-én d. u. 5 $\frac{1}{2}$ órakor gyenge,

okt. 11-én reggel 4 $\frac{1}{2}$ órakor és vagy 20 percze rá,

okt. 11-én reggel 5 óra felé 3 lökés.

Az utóbbiak oly erősek voltak, hogy Jovanović ur lakása gyengén megrepedezett. A lakósok annál is inkább voltak megijedve, minthogy azon hegy, melyre a város egyik része épült már régóta mint csuszó terület ismeretes s levelezőm azt írja, hogy a reggeli földrengés alkalmával üledést érzett volna.

Szerinte a földrengést befelé egészen Crajovaig érezték, kár azonban sehol sem történt.

S végre még megemlítem, hogy a földrengés Bulgáriát is érintette. Heinrich ur, widdini levelezőm szerint nevezett helyben érezték:

okt. 10-én d. u. 4 $\frac{3}{4}$ órakor egy gyengébb és

okt. 11-én reggel 4 órakor három erősebb lökést. Az első lökés alkalmával szobájának plafondjáról lehullott a vakolat, de házrepedések sehol sem fordultak elő, minthogy valamennyi ház Widdinben fagerendából készült (u. n. Riegelbau). Az éjjeli lökések Schwarzwaldi óráját megállították.

Az irányt a könnyű faházak ingásából Ny K-nek határozta.

Összefoglalás és következtetés.

Mindezeket összefoglalva látjuk, hogy tulajdonképen három különböző földrengéssel van dolgunk, melyeknek mindegyike más időben és más vidéken lépett fel. Nevezzük őket azon helyek szerint, hol legerősebben éreztettek:

1. A moldovai földrengés (1879. okt. 10-étől — 1880. maig).

2. A mokrin-bogárosi rengés (1879. okt. 31-én és nov. 1-jén).

3. A temesvári földrengés (1879. nov. 19-én és 20-án).

Kétséget nem szenved, hogy ezen földrengések elseje, t. i. a moldovai legnevezetesebb volt, úgy hogy föllépésének hevességére, az általa megrázott terület kiterjedésére, mint pedig lefolyásának időtartamára nézve is.

A megrázott terület kiterjedése a mellékelt; térképen látható Észak felől határoltatik a Maros és Nagy-Szeben által, Nyugatról a Tisza medre, Belgrád és Čačak városai által, Délről képezik a határt Alexinae, Niš városai, Kelet felől pedig Widdin, Kalafat, Krajova és Nagy-Szeben; lehetséges azonban, hogy a határok, kivált dél- és kelet-

felé még valamivel kisebb is esnek. Az általam említett folyók és városok által határolt terület körülbelül 3000 □ mértföld. Ezen területen három övöt lehetne megkülönböztetni és a térképre felrajzolni, úgy mint a legbelső, melyen rombolások történtek, egy középsőt, hol a lökéseken kívül földalatti moraj is észleltetett, és egy külsőt, melyen a föld lökései csak gyengén és zajtalanul éreztettek, — ha adataim mind oly pontosak lennének, mint a Szerbiára vonatkozók, melyeket Hofmann Felix urnak köszönünk. Meg kell azonban elégednünk a belső öv kijelölésével, melyen t. i. az épületek erősebben vagy gyengébben megsérültek.¹

Az ezen alapon nyert öv, Moldova vidékéről indulva ki, észak felé Fehértemplomra át, Verseczet érintve Moriczföldön keresztül húzódik egészen Buziás és Lugos környékéig; dél felé pedig a Dunát áthaladva Gradistye, Golubác, Krusevicza és Majdanpek városait foglalja magába. Ezen öv a moldovai rengés legerősebb lökéseire 1879. október 10. és 11-én vonatkozik; az ezek után következett földlökések által rengésbe hozott területek az elsőknél kisebbek, de az egyes lökések erősségével egyenes arányban állók voltak; tudtommal egyikök sem volt oly erős, hogy károkat okozott volna.

A második, t. i. a bogáros-mokrini földrengést csak részben ismerjük, s ennél fogva kiterjedéséről sem szólhatunk bővebben; azon városok, melyek az illető lap által említve lettek, egy elipsevonal által voltak körülírhatók; nevezetesen tartom azon körülményt, hogy ezen elipse hossz tengelye éppen azon két helységet érinti, melyekből kárt jelentettek, t. i. Bogarost és Mokrint.

A harmadik, azaz a temesvári földrengésnek nagyobb kiterjedése lehetett ugyan, én azonban azon kívül, hogy Temesvár közelebbi környékén rombolva lépett fel, még csak azt bírtam constátálni, hogy dél felé egyrészt Orsován, másrészt Verseczen és Baziáson észleltetett, miként ez a részletes leírásból kitűnik. Igen fontos negatív adatnak vehetjük azt, hogy ezen földrengés Moldován nem volt érezhető. Ezen a temesvári földrengés kiterjedésére vonatkozó adataimat a térképen oly módon tüntettem fel, hogy Temesvár közelebbi környékét, mint a legnagyobb megrázkódtatás területét körbe foglaltam és innét azután egy egyenes vonalt Orsováig és egy másikat Baziásig húztam.

Ha a két utóbbi földrengés egész kiterjedéseit nem is ismerjük pontosan mégis azt hiszem, hogy a bekerített foltok a legerősebb rengés területeihez közel állanak, minthogy véleményem szerint oly időben, mikor földrengésekről oly sokszor volt szó, későbbben már csak a legerősebben érintett helységekből jutottak hírek a lapokba, míg a gyengébb lökések ignoráltak.

Ezen eredményeket alapul véve, megkísértem a délmagyarországi földrengések legvalószínű okának magyarázatát.

Aristoteles ideje óta a légkülömbféle módon iparkodtak a földrengések okát tisztázni. Egyesek gázokat és gőzöket tétéleztek fel, melyek a föld szilárd burka alatt lökdösve vándorolnának ide-oda és ez által, valamint helyenkénti előtöréseik által okoznák a földrengéseket. Mások (Humboldt S. és L. v. Buch) a vulkáni eruptiókat és a földrengéseket egy közös ok különböző hatásainak tartották és mindezen tünetényeket „az izzón folyó földbelsőnek hatása a föld szilárd kérgére“ fogalma alá sorozták. Mallet és Seebach a földrengéseket „megkísérlett eruptióknak“ mondják és úgy vélekednek, hogy az egyes lökések a hevenifolyó kőzetanyag földünk szilárd kérgébe való injectiója által idéztetettnek elő. Falb R. a földindulását földünk hevenifolyó belsejének a hold és a nap vonzódási erejük által előidézett ár- és apályszerű mozgásának tulajdonítja.

A nélkül, hogy az említett nézetek ezáfolásába ereszkednék — mi már mások által megtörtént — csak röviden akarom említeni, hogy ezen utóbbi nézetek mind földünk belsejének hevenifolyó állapotát tétélezik fel — oly nézet, mely a tudomány mai állása szerint kétségesnek látszik; sőt ellenkezőleg egynél több okunk van földünk belsejét szilárd állapotúnak tartani.

A continentalis nagy földrengések sokáig nélkülözték a helyes magyarázatot, míg végre Prevost, Leconte, Dana, Poulet-Serpe, Suess és mások munkálkodása ezekre is némi világosságot vetett. A geológok legtöbbjei örömmel üdvözltek a nevezettek geotectonikai tanulmányait, melyek által ki lett derítve, hogy a kitörő lávák nem bírnak emelő képességgel, s így, hogy nem ezek okozták a hegységek feltornyosodását, hanem hogy feltörésük egy egészen passiv mozgás volt. Az emelkedések nem egyebek, mint következményei egy szomszédos süllyedésnek (Dana). Ilyen emelkedések ma mint lánchegységek tűnnek fel, melyek nagy medencék szélén huzódnak el; egyoldalú földtani szerkezetük megengedi azon közelfekvő következtetést, hogy süllyedő területek széléin keletkeztek, azok egyoldalú nyomásának hatása alatt. Ilyen medencék belső homorú széléin roppant zavargások és nagy hasadékok keletkeztek, melyek a vulkáni kőzetek előtörését lehetővé tettek.

Ilyen eltolódások és ránczképződések a föld szilárd kérgében okozzák a nagy földrengéseket.*

* R. Hoernes, Erdbebenstudien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1878. II. Hft. p. 387. — Höernes a földrengéseket három csoportra osztja:

a) Olyanokra, melyek föld alatti ürök beomlása által keletkeznek, ezek ritkák és helyi jelentőségűek.

Ezek volnának röviden a tudomány mai állása szerint azon alapelvek, melyek által a földrengések, az eruptív-kőzetek által kitöltött nagy hasadékok létrejövése, a lánczhegységek keletkezése, egy szóval a hegyképződés s a vele karöltve járó tűnemények magyarázhatók.

Milyen volt a hegyképződés lefolyása minálunk Magyarországon, mely geotectonikai tekintetben egy önálló egészet képez?

Magyarország nem egyéb, mint egy nagy medence, mely nagy lánczhegységek, úgy mint a Kárpátok, az erdélyi határhegység és a bánsági hegységek által köröskörül be van foglalva. Az Alföld szélein emelkedő lánczhegységek épen a lapályos medence közepének sülyedése által jöttek létre. E mélyedés olyan tetemes volt, hogy rajta tenger és később édesvízi tó képződhetett; a magyar Alföld viz által csakugyan borítva is volt egészen az alluvium kezdetéig, mint azt a különböző időkben lerakodott rétegek tanulmányozása kétségtelenné tette.

Hogy a széleken végbemenő emelkedés egyrészt, másrészt pedig az Alföld sülyedése a már lerakodott szilárd rétegek megzavarása nélkül nem történhetett, könnyen belátható; a sülyedés alkalmával keletkeztek hasadékok, részint egyközösen a körkörös emelkedésekkel, részint pedig ezekre függélyesen; míg az első peripherialis- vagy tangentialisaknak neveztetnek, utóbbiakat radialisaknak mondjuk. Ezen hasadékok, melyek mélyen hatoltak be a föld belsejébe, felszabadították a nagy nyomás alatt szilárd állapotú kőzetmagmát és egyszersmind alkalmat nyújtottak a beállott rögtöni nyomás esükenése után az azon mélységekben uralkodó nagy hőfok által megolvastott lávának kiömleni. Hanem korántsem történt a láva feltódulása valamennyi keletkezett repedésen; feltehetjük, hogy csak azokon át történtek eruptiók, melyek eléggé mélyek s lent a mélységben eléggé tágak voltak nagyobb tömegű láva befogadására; kisebb dimenziójú hasadékok erős földrengéseket idézhettek elő a nélkül azonban, hogy ezután eruptív tömegeknek szolgáltak volna kimenő helyekül. Ilyetén repedések keletkezése, továbbá már meglevők kitágítása, előidézte az Alföld lassankénti sülyedése által, okvetlenül tehát a föld leghevesebb rengését vonta maga után.

Ezen peripherialis és radialis hasadékok legnagyobbjai megtartattak számunkra az őket kitöltő eruptív kőzetek által; így sorakoznak a felső-magyarországi granitok peripherialis irányban egymás mellé, az

b „Tectonikaiakra,” melyek a fenti okok által idéztetnek elő; ezek gyakoriak és

c) Vulkaniakra, melyek működő vulkánok körül jelentkeznek; ezek szintén csak helyiek.

ÉK-i szélén levő trachytok szintén peripherialis hasadékokat töltenek ki, a Tokaj-Hegyalja trachytjai pedig radialis hasadáson törtek fel.

Földrengésünk által érintett területen szintén találunk eruptív kőzeteket, melyek bizonyos ÉÉK—DDNy. irányu hasadékokon törtek fel; ezeknek iránya vonatkozással az Alföldre peripherialis vagy tangentialisnak mondható. A vulkáni kőzetek három vonulatát találjuk a Bányában, melyek mindnyájan egykori hasadékoknak felelnek meg; ezek a következők: a keleti granitok, porphyrok és serpentinek által képezett vonulat, mely Mehadiát és Orsovát érinti; a középső, granitokból álló vonulat, s végre a nyugoti különböző kőzetekből részben syenitokból és trachytokból álló vonulat, mely Oraviczát és Uj-Moldovát érinti.

Ezen törzsélek a medence közepének lassu, de folytonos sülyedése alatt keletkeztek egymásután a széltől befelé haladva; keletkezésük és későbbi kitágulásuk nemesak hogy erős földrengéseket okozott, hanem nagyszerű kitörésekre is nyújtott alkalmat.

A keleti hasadék valószínűleg az első korszak alatt és a másodkor kezdetén keletkezett, míg a középső és nyugoti a másodkorszak vége felé jött létre.

Ilyen földrengések mai nap is keletkeznek részint ismeretes, részint pedig ismeretlen repedéseken; sőt vannak esetek, midőn földrengéseknek megfigyelése addig ismeretlen hasadékok felfedezésére vezetett, miután az újabb tanulmányok szerint a bizonyos hasadásokon keletkezett lökések ezen hasadékok mentében jobban és intensivebben terjednek mint más irányban.

Tekintsük most a mellékelt térképen (III. táb.) azon területeket, melyeken rombolások tényleg előfordultak és lássuk azon okokat, melyek szerint a szóban levő földrengés a „tektonikai”-akhoz volna sorozható.

Mindenekelőtt ki kell emelnünk azon párhuzamosságot, mely a legerősebb megrázkódás zonája és az általunk ismert három eruptív kőzetek által kitöltött hasadékok közt létezik. Egy a zonánk hossztengele irányában huzott vonal feltüntetné azon negyedik repedést, mely az Alföld lassu, de folytonos sülyedése által már a harmadkor vége felé keletkezett; hogy ez csakugyan úgy van, két ezen vonalba eső basalt előjövétel által igen valószínűvé tétetik. A belincezi és a butyini basaltkúpok tökéletesen zonánk közép vonalába esnek. A butyini basalt-előjövettől D-re kissé K-ra fordul zonánk és vele együtt középvonala is és egyenesen neki tart a Pek völgyének Szerbiában, hol, miként ismeretes, fiatal harmadkori kőzetek (trachytok) fordulnak elő, és hol a mi negyedik hasadékunk az ismeretes harmadik törzsél déli folytatásával convergálva valószínűleg Majdanpek táján egyesül.

A mi negyedik törzsélünk egész kiterjedésében a diluvium és allu-

vium laza kőzetei által borítottak, kivéve azon pontokon, hol Magyarországon a basalt és Szerbiában a trachyt tödült fel.

A hasadéknak a mélyebben fekvő szilárd rétegekben kell tehát léteznie.

A földrengés tünetei tehát a jelen esetben nagy valószínűséggel egy már meglevő hasadék kibővítésére vagy pedig a szilárd rétegeknek a hasadás síkjában történő vetődésére vezethetők vissza; legintensívebben mutatkozott ezen geotektonikai mozgás Moldova környéke alatt és az ezen mozgás által okozott megrázkódás legjobban terjedt negyedik földalatti hasadékunk irányában, miként az ezen vonalban okozott kárból kitűnik.

A moldovai földrengés úgy mint maga a moldovai negyedik hasadékunk peripherialisnak volna nevezhető.

Azon vonal pedig, melyet a más két földrengés, úgymint a Bogáros-Mokrin-i és a temesvári legnagyobb megrázkódási területeinek közepén huzunk át, közel függőlegesen áll az előbb kimutatott peripherialis törszélre; ezen vonal körülbelül megadja nekünk azt az irányt, a melyben egy vagy talán több a legnagyobb depressió közepe felé futó földalatti hasadék volna keresendő. A két utóbbi földrengés ezen radialis földalatti törszélre volna visszavezethető.

Hogy a két utóbbi földrengésnek azonban tényleg más törszélen kellett keletkeznie, mint a moldovainak, az abból is kitűnik, hogy lefolyásuk alatt a moldovai hasadékon nem csak hogy mély csönd uralkodott, hanem hogy lökései tovahaladásának gátolva állotta el az útját.

Értem azon földrengést, mely 1879. november 20-án éjfél után éreztetett. Ezen lökés a nyert tudósítások szerint Temesváron ÉNy-DK-i irányu volt; ezen irányban a moldovai hasadékkal meglehetősen nagy $75-80^\circ$ -nyi szög alatt találkozott, s ezen áthaladva 10—12 kmtr. másodpercenkénti gyorsasággal minden moraj nélkül érkezett Orsovára. Ugyanezen lökés Baziáson is észleltetett, de a Baziás és Orsova közt fekvő Moldován nem.

Ezen körülmény közelfekvő magyarázatát abban látom, hogy a Temesvárról sugárszerűen tehát Moldova felé is terjedő lökés az útjába eső moldovai hasadékkal igen hegyes $5-10^\circ$ -nyi szög alatt találkozott és megtörtetett, minek következtében a hasadékon túl fekvő Moldován a lökés már nem volt érezhető.

A mult és jelenévi délmagyarországi földrengéseket tehát jogosan egy peripherialis és radiális hasadási rendszerre vezethetjük vissza. A moldovai földrengés vonta maga után a bogáros-mokrin-i és a temesvári rengéseket is, és általában az egész, általunk kimutatott törszélek által befoglalt területet legjobban hasonlíthatjuk össze egy mozgásnak induló jégtablával.

RÖVID KÖZLEMÉNY.

Egy új lelhelyű két ásványról.

Franzenau Ágostontól.

(Előadatott a m. földt. társulat szakülésén 1880. április hó 7-én.)

Ferenczvölgyön (Máramaros megyében) Dr. Hofmann úr figyelemztetésére cementgyártásra használható mészmárgára bányászat nyitott. A mészmárga rétegekben jó elő, melyek palás homokkő és palás agyaggal váltakoznak.

E márga egyik elválási felületén találtam igen apró, táblás alakú, fényes, fehér színű kristályokat, melyeket közelebből megvizsgálva barryt-oknak ismertem fel.

Ez anyagra a Müller által elfogadott felállítást követve, a megvizsgált három kristályon a következő alakok voltak meghatározhatók.

$a = 100$, $c = 001$ véglapok

$m = 110$ prisma

$o = 101$, $d = 012$ domák és

$z = 111$ pyramis,

mely alakok közül $c = 001$, $m = 110$, $o = 101$ minden megvizsgált kristályon, $a = 100$ és $z = 111$ csak egyen mutatkozik; legalkalmasabb az élszögek mérésére a $c = 001$, $m = 110$ és $o = 101$, az $a = 100$, $d = 012$ és $z = 111$ kicsinységénél fogva kevéssé jó.

Mind a három kristály táblaszerűen van a $c = 001$ véglap szerint kifejlődve, azonfelül a b tengely irányában nyújtva.

A kristályok leírásánál a szögértékek normál értékben vannak adva.

1. Kristály.

Ez egy millimeter széles kristályon a lapok jók, kivéve a $d = 012$, mely kicsinységénél fogva a mérésnél csak közelítő értéket ad.

Áll a következő alakok kombinációjából:

$c = 001$

$m = 110$

$o = 101$, $d = 012$.

A legjobb mérések:

$110.110 = 101^\circ 39.7'$

$001.101 = 52^\circ 40.3'$

2. *Kristály.*

Legnagyobb dimenziója egy fél millimeter, a lapok kicsinységüknek fogva, kevésbé jók:

Combinatója a:

$$c = 001$$

$$m = 110$$

$$o = 101 \text{ alakoknak.}$$

Méretett:

$$110.\bar{1}10 = 78^\circ 20'8''$$

$$001.101 = 52^\circ 48'$$

3. *Kristály.*

Hossza egy millimeter.

Ez combinatója valamennyi alaknak (lásd 4. ábra), a $d = 012$ és $z = 111$ igen kis lapokon kívül a többi nagy, meglehetősen pontos értékeket adott a mérésnél.

Az alakok következők:

$$a = 100, c = 001$$

$$m = 110$$

$$o = 101, d = 012$$

$$z = 111.$$

Az élszögek mérésénél találtam:

$$110.\bar{1}10 = 101^\circ 39'7''$$

$$001.101 = 52^\circ 41'4''$$

$$001.100 = 90^\circ$$

$$001.012 = 38^\circ 48'2''$$

$$001.111 = 64^\circ 37' \text{ értékeket.}$$

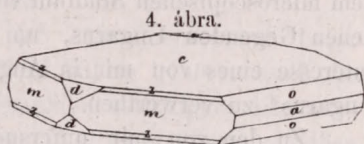
A második ásvány a markasit, mind a három említett közetben előjő, de míg a mészmárga és agyagban kis kristályokból alkotott gumókat képez, addig a palás homokkőben a hasadási felületén ülnek a kristályok.

Ez ásvány ikreket képez, melyeknél az ikerlap 110 prisma; a Miller jelzési módját követve csak az

$$m = 110 \text{ prisma és}$$

$$r = 104 \text{ doma volt észlelhető.}$$

A lapok egyenetlensége pontos mérések tételében akadályozott.



ABHANDLUNGEN.

Die alttertiären Bildungen der Umgegend von Ofen

von Max v. Hantken.

(Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. geol. Gesellschaft am 3. März 1880.)

Ueberzeugt von der Wichtigkeit der microscopischen Untersuchung der Kalksteine, beschäftigte ich mich schon seit mehreren Jahren mit dem microscopischen Studium von Kalksteinen und Mergeln aus verschiedenen Gegenden Ungarns, um die daraus gewonnenen Resultate im Interesse eines von mir in Angriff genommenen Werkes, der „Geologie Ungarns“ zu verwerthen.

Zu den von mir untersuchten Gesteinen gehören auch die alttertiären Kalksteine und Mergel der Ofener Gegend, deren microscopische Prüfung um so grösseres Interesse bot, als ich schon vor Jahren den Schlemmrückstand der thonigen Glieder jener Formationen zum Gegenstand meiner eingehenden Studien gemacht habe, und mir deren wichtige Resultate, denen in erster Reihe die richtige Erkenntniss des geologischen Alters dieser Bildungen zu verdanken ist, die Hoffnung gaben, dass nun auch die microscopische Untersuchung der festen Mergel und Kalksteine unsere diesbezüglichen Kenntnisse wesentlich bereichern werde. Zu diesem Zwecke habe ich aus den erwähnten Gesteinen mehr als 200 Dünnschliffe und von diesen wieder 60 Photographien herstellen lassen. Letztere geben das Bild der Dünnschliffe in etwa vierfacher Vergrösserung wieder und lassen sowohl die Structur als die Bestandtheile der Gesteine erkennen. Für den kleineren Theil der Dünnschliffe, in welchem die Bestandtheile zu winzig sind, um bei vierfacher Vergrösserung deutlich unterschieden zu werden, wurde beiläufig 35-fache Vergrösserung angewandt.

Das Resultat meiner Untersuchung der alttertiären Kalksteine und Mergel von Ofen ist insofern überraschend, als daraus hervorgeht, dass 1. an der Bildung dieser Gesteine ausschliesslich organische Reste theilnehmen; 2. dass sich unter den organischen Bestandtheilen auch solche finden, von denen wir bisher keine Kenntniss hatten.

Wie bekannt, theilt sich die alttertiäre Formation in der nächsten Umgebung von Ofen in drei Hauptgruppen, die sich von einander petrographisch unterscheiden: die erste Hauptgruppe besteht ausschliesslich

aus Kalksteinen, die mittlere ausschliesslich aus Kalkmergel und die dritte nur aus Tegel. Die Kalkmergel pflegen wir bekanntlich als Ofener Mergel, den Tegel als Kleinzeller Tegel und die Kalke als Nummuliten- oder Orbitoiden-Kalk zu bezeichnen.

Diese drei Hauptgruppen sind nicht scharf gesondert, sondern gehen in einander über, ja, im Ofener Mergel treten auch Bänke von reinem Kalkstein auf.

Aus der microscopischen Untersuchung der festen Mergel und Kalke erhellt zunächst, dass sich an deren Bildung pflanzliche und thierische Ueberreste betheiligen, und ferner, dass diese Ueberreste dieselben sind sowohl für die Kalksteine als für die Mergel, dass also während der Zeit der Ablagerung dieser Gesteine sich die natürlichen Verhältnisse nicht wesentlich geändert haben.

Zu den Pflanzenresten, welche an der Zusammensetzung dieser Kalke und Mergel einen wesentlichen Antheil haben, gehören auch die Lithothamnien (früher Nullipora) genannten Kalkalgen, die auch gegenwärtig auf dem Grunde mancher Meere in grosser Masse gedeihen und in Betreff welcher die Naturforscher lange Zeit hindurch nicht im Reinen waren, ob dieselben nur mineralische Ausscheidungen oder Thiere seien, bis Philippi die pflanzliche Natur der lebenden sog. Nulliporen nachwies. Später untersuchte Unger die im sog. Leithakalke massenhaft vorkommenden Nulliporen unter dem Microscope und fand, dass sie ihrer Structur nach mit den von Philippi für Kalkalgen erklärten und von ihm Lithothamnien genannten Pflanzen vollkommen übereinstimmen. Gümbel, der die versteinerten sog. Nulliporen ausführlich beschrieb, wies nach, dass dieselben einen grossen Antheil haben an der Bildung nicht nur des Leithakalkes, sondern auch der alttertiären Kalke überhaupt.

Dass die in Rede stehenden Kalkalgen in grösserer oder geringerer Menge auch in den Kalkgesteinen bei Ofen auftreten, wusste man schon vor längerer Zeit, da die ihnen eigenthümliche Knollengestalt sie, dort wo sie vorkommen, sehr auffallend macht. Dass aber die Lithothamnien einer der wichtigsten Bestandtheile nicht nur des Kalkes sondern auch des Ofener Mergels seien, und das sie in Hinsicht der Gesteinbildung die Nummuliten und Orbitoiden, die wir bisher als die wesentlichsten Bestandtheile der fraglichen Kalke zu betrachten gewohnt waren, bei weitem übertreffen, — dies ist aus der microscopischen Untersuchung klar zu erkennen.

Die Lithothamnien bilden nämlich nicht nur einzelne Kalkbänke, in denen sie an ihrer Kugelgestalt leicht zu erkennen sind, sowohl innerhalb der Kalkstein-Gruppe als auch in den Mergeln, sondern sie

nehmen in Gestalt von Trümmern und Flocken einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung sämtlicher Kalksteine und des grössten Theiles der Mergel.

Kalkstein, aus Lithothamnien bestehend findet man an mehreren Punkten, namentlich im Schönen Thal, wo derselbe unterhalb des Orbitoiden- und Nummulitenkalkes zu liegen kommt, oder, wie im Beginne des Franzgrabens, dem Ofener Mergel eingelagert ist.

Der Lithothamnien-Kalk ist dicht, mit knolligen Ausscheidungen. In den Dünnschliffen desselben erkennt man die Lithothamnien an den ringförmigen oder langgestreckten Streifen, die der eigenthümlichen Structur derselben entsprechen.

Der Detritus der Lithothamnien nimmt, wie schon erwähnt, wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Kalksteine und des grössten Theiles des Ofener Mergels, da unter den winzigen organischen Theilen, welche die Hauptmasse jener Gesteine ausmachen, in welche dann die grösseren organischen Ueberreste, die Nummuliten, Orbitoiden und Lithothamnien-Knollen, Bryozoen-Stämme u. s. w. eingebettet sind, jenem Detritus eine bedeutende Rolle zufällt.

Der Lithothamnien-Detritus erscheint in den Dünnschliffen in der Regel in der Gestalt kleiner unregelmässiger Flocken, die sich von den übrigen Bestandtheilen durch ihre dunklere Färbung abheben. Bei stärkerer Vergrösserung erblickt man sehr schön die in kleinen Bogenreihen gestellten Zellen. Bisweilen erscheinen diese Flocken auf dem frischen Bruche der Gesteine als weisse Flecken.

Manchmal ist der Detritus gröber, und wenn er so an der Bildung des Gesteines massenhaft theilnimmt, so bildet er Kalksteine von eigenthümlicher Structur.

Unter den thierischen Ueberresten sind hervorzuheben die Foraminiferen, Bryozoen und stachelförmige Körperchen, welche zum grossen Theile ohne Zweifel von Schwämmen herrühren; letztere betheiligen sich namentlich bei der Zusammensetzung der Ofener Mergel in grosser Menge und verleihen in diesem Falle der microscopischen Structur des Mergels einen eigenthümlichen Character, indem sie dieselbe mehr weniger wie gestrichelt erscheinen lassen. Am besten ersichtlich ist diese Structur an dem Dünnschliffe eines im oberen Steinbruche des Schwabenberges gesammelten Mergelstückes, das auch einen *Pecten biarritzensis* enthielt. Derlei Spongien-Stacheln treten übrigens schon in den tiefsten Kalkschichten auf; wenn auch in geringerer Menge.

Unter den Foraminiferen kennen wir die grösseren Formen, die Nummuliten und Orbitoiden schon lange.

In Betreff der Nummuliten muss ich hervorheben, wie ich es übri-

gens schon in meiner Abhandlung über den Ofener Mergel that, dass die in der unteren Abtheilung der Ofener Kalksteine auftretenden Nummuliten ausschliesslich in die Klasse der genetzten, die des Ofener Mergels hingegen vornehmlich zu den gestreiften Nummuliten gehören.

Die Nummuliten des tieferen Nummulithorizontes sind:

Nummulites intermedia d'Arch.

Nummulites Fichteli Michel. *

Nummulites vasca d'Arch.

Die im Ofener Mergel vorkommenden Nummuliten gehören, wie bereits erwähnt, ausschliesslich der Gruppe der gestreiften Nummuliten an, unter denen die von mir in früheren Arbeiten als *Numm. striata* d'Orb. angeführte Art vorherrscht. *

Die genetzten Nummuliten herrschen in den Schichten, die unter dem Orbitoiden-Kalkstein liegen, vor. Es sind daher die Schichten mit *Numm. intermedia* älter als die Orbitoidenschichten; sehr schön zeigt sich dieses Verhältniss in den Steinbrüchen des Kleinen Schwabenberges, wo sowohl die Nummuliten- als auch die Orbitoiden-Schichten abgeschlossen sind.

In den Mergeln im Hangenden der Orbitoiden-Schichten, fehlen die genetzten Nummuliten, wenigstens fand ich bisher darin weder *Numm. intermedia* noch *Numm. Fichteli*; hingegen herrscht wie erwähnt, in den, dem Ofener Mergel eingelagerten Kalkbänken *Numm. striata* d'Orb. var. (*Numm. Boncheri* de la Harpe) vor.

Orbitoides papyracea kommt auf dem Kleinen Schwabenberge, unmittelbar über den *Numm. intermedia*-Schichten in so grosser Menge vor, dass sie an der Zusammensetzung des Kalksteines bedeutenden Antheil nimmt, und man daher diese Schichten mit vollem Recht als Orbitoiden-Kalk bezeichnen kann.

* Früher habe ich diese Nummulitenart unter den Namen *Numm. garansensis* und *Numm. Molli* angeführt. Den freundlichen Mittheilungen von Dr. de la Harpe verdanke ich die Aufklärung, dass *Numm. garansensis* und *N. Fichteli* ein und dieselbe Art sei, und *Numm. Molli* eine fernere Art sei, die gar nicht zu der Gruppe der genetzten Nummuliten gehöre und auch in anderen Horizonten heimisch sei. Dass ich aber einen Theil dieser in den Gegenden von Kovácsi und von Klausenburg vorkommenden Nummuliten für *Numm. Molli* hielt, kam daher, weil d'Archiac in seinem Werke diese Art als von Klausenburg stammend citirt.

** Dr. de la Harpe identificirt die *Numm. striata* d'Orb. var. von Ofen mit einer in den Schichten von Biarritz heimischen Nummulitenart, welche er unter dem Namen *Numm. Bonchieri* beschrieben hat. (*Description des Nummulites appartenants à la zone supérieure des falaises de Biarritz: Bulletin de la société de Bordeaux* 1879. p. 79.)

Nach dem bisher gesagten lassen sich in der untersten Schichten-Gruppe, der Gruppe der Kalksteine, nach den darin vorherrschenden grösseren organischen Einschlüssen dreierlei Kalke unterscheiden, u. z.

- der Lithothamnienkalk,
- der Nummulitenkalk und
- der Orbitoidenkalk.

Genau genommen passt keiner dieser Namen auf die ganze Schichtengruppe, aber in weiterem Sinne kann man jeden derselben anwenden, wenn man mit dem Namen nicht die herrschende organischen Formen, sondern nur überhaupt den Umstand, dass darin Nummuliten, Orbitoiden oder Lithothamnien auftreten, ausdrücken will.

Ausser den Nummuliten und Orbitoiden spielen die übrigen Foraminiferen ebenfalls eine bedeutende Rolle in der Constitution jener Kalke und Mergel. Sie treten nämlich in ungeheurer Menge auf und bilden zusammen mit den schon erwähnten Lithothamnien-Detritus, mit Spongien-Stacheln und kleinen Bryozoen die Grundmasse, in welche die grösseren organischen Körper eingebettet sind.

Die in den Kalken vorkommenden Foraminiferen stimmen ihrer Art nach mit denen des Ofener Mergels vollkommen überein, namentlich von den verhältnissmässig grösseren Formen konnten in den Orbitoiden- und Nummuliten-Kalken die folgenden Arten als sicher bestimmt werden :

- Clavulina Szaboi H a n t k.
- Dentalina Verneuilli d'Or b.
- Robulina cultrata d'Or b.
- Schizophora haeringensis G ü m b.
- Rhynhospira irregularis H a n t k.
- Truncatulina grosserugosa G ü m b.

Unter den winzigen Foraminiferen sind die Globigerinen hervorzuheben, von denen zwei Arten sicher erkannt werden konnten :

- Globigerina bulloides d'Or b.
- „ triloba Reuss.

Diese treten bereits in den Orbitoiden- und Nummulitenkalken, auf, kommen aber im Ofener Mergel in grösster Menge vor.

Die übrigen winzigen Foraminiferen sind besonders Textularien, ferner Truncatulinen, Rotalien und Pulvinulien. Millioliden sind hingegen selten.

In wie grosser Menge die Foraminiferen an der Zusammensetzung der in Rede stehenden Gesteine Theil haben, kann man daraus ersehen, dass oft in einer Dünnschliffsfläche von 10 □ mm mehr als 50 regelmässige Durchschnitte von Foraminiferen erscheinen, deren Genus man meist sicher bestimmen kann.

Was die Bryozoen betrifft, muss ich vor Allem erwähnen, dass dieselben in unseren Kalksteinen und Mergeln allgemein verbreitet sind und dass alle jene Bryozoen-Arten, die sich in den Kalken als sicher erkennen lassen, auch im Ofener Mergel vorkommen; als da sind:

Ceripora globulus Reuss.

Batopora multiradiata Reuss.

Die Durchschnitte derselben sind so eigenartig, dass über deren richtige Bestimmung kein Zweifel obwalten kann. Unter den winzigen Bryozoen spielen die Crisien eine wichtige Rolle, da sie in bedeutender Menge vorkommen und so mit den früher erwähnten organischen Körperchen sich an der Zusammensetzung der Mergel und Kalke betheiligen. Aus der microscopischen Untersuchung erhellt ferner, dass die cyclostomaten Bryozoen vorherrschen und die, zwar ebenfalls in grösserer Menge vorhandenen, cheilostomaten Bryozoen, an Zahl um ein Bedeutendes überwiegen.

Der grösste Theil der Bryozoen, namentlich der Membraniporen, Eschiden, Crisiden, Idmonideen, Entalophoren kommen nur in Bruchstücken, hingegen die Celleporarien, Diastoporideen und Cerioporen auch in unversehrten Zustand vor.

In gewissen Schichten der Gruppe des Ofener Mergels sind die Bryozoen dermassen angehäuft, dass wir dieselben Bryozoen-Schichten nennen. Solche Bryozoen-Schichten treten in mehreren Horizonten der Ofener Mergel-Gruppe auf; sie bestehen bald aus Mergel, bald aus Kalk, und man kann demnach Bryozoenmergel und Byozoenkalk unterscheiden. Der Bryozoenmergel ist im Grunde nur Ofener Mergel, da in letzterem dieselben Bryozoenarten auftreten, wie in dem sogenannten Bryozoenmergel. Der Unterschied ist nur der, dass in jenem die Bryozoen seltener, in diesem aber in grosser Menge enthalten sind. Hingegen besteht die Hauptmasse des Bryozoenmergels, in welche die Bruchstücke von Bryozoenstämmen eingebettet ist, aus denselben winzigen organischen Resten, wie die des typischen Ofener Mergels, in welcher Bryozoen seltener sind; die beiden sind also ident

Ein solcher bryozoenreicher Mergel kommt bekanntlich im Schönen Thale an mehreren Orten mit bedeutender Mächtigkeit vor. Hier liegt er unmittelbar den Schichten des Orbitoidenkalkes auf, und da der Orbitoidenkalk in Bryozoenmergel übergeht, so ist der liegende Theil desselben mehr Kalkstein als Mergel.

Ein ähnlicher Mergel, der ganz aus Bryozoen besteht, tritt übrigens auch in höheren Horizonten auf, wie z. B. am östlichen Gehänge des Josefberges, in der Nähe der Neustifter Cementfabrik, bei dem Weingarten des Dr. Dobay. Hier enthält der Mergel zu Tage

eine ungemeine Menge von Bryozoen, und es scheint, dass er in Folge dieses Umstandes zur Darstellung von Cement untauglich ist, denn man hat daselbst mehrere Schächte durch den Bryozoenmergel hindurch abgeteuft, um den darunter liegenden, an Bryozoen armen, typischen Ofener Mergel für die Cementfabrik auszubeuten. An den Dünnschliffen des zur Cementfabrication verwendeten Mergels erkennt man, dass die Masse desselben hauptsächlich aus winzigen, mehr-weniger gekrümmt fadenförmigen, manchmal verästelten Körperchen besteht, deren Natur bisher noch nicht festgestellt werden konnte. Ausser diesen Körperchen kommen darin Globigerinen in grösserer Zahl und seltener andere kleine Foraminiferen und Bryozoen sowie Lithothamnien vor. Auch treten in diesem Mergel Eisenkiesknollen auf.

Im Hangenden dieses Mergels, in dem Bryozoenmergel zeigen sich unter dem Hautwerke von Bryozoentrümmer Globigerinen in grösserer Menge und ausser diesen auch Foraminiferen mit sandigem Gehäuse, Textularien, Truncatulinen und Pulvinulinen.

So wie auf dem Josefberge, so treten auch an vielen anderen Orten bryozoenreiche Schichten in höheren Horizonten auf, z. B. auf dem Kleinen Schwabenberge. Daselbst enthält das Bindemittel des Conglomerates, welches über dem Orbitoidenkalke und mit denselben in Wechselagerung auftritt und gerundete Dolomitbrocken von Erbsengrösse enthält, ebenfalls sehr viel Bryozoen. Die Bryozoen sind auch in dem Mergel, der das Conglomerat überlagert, verbreitet. In einem Steinbruche liegt, auf dem bryozoenreichen Mergel ein grobes Conglomerat dem eine Mergelschicht eingelagert ist; ober dem Conglomerate folgt abermals Mergel.

Dieser Mergel ist typischer Ofener Mergel, d. h. er enthält keine grösseren Bruchstücke von Bryozoen und seine Masse besteht durchaus aus winzigen organischen Körperchen u. z. aus kleinen Foraminiferen, Bryozoen, Spongienstacheln und Lithothamnien.

Aus dieser Mergelgruppe stammen die Mergel-exemplare, die ich in einem der Steinbrüche des Kleinen Schwabenberges gesammelt, worunter das eine einen *Pecten biarritzensis* das andere eine *Pinna*, die mit einer im Kleinzeller Tegel vorkommenden Form übereinstimmt, ein drittes endlich die ebenfalls im Kleinzeller Tegel heimische *Sequia Sternbergi* enthält.

Die Dünnschliffe dieser Mergelstücke zeigen dieselbe Zusammensetzung aus winzigen organischen Körpern, wie sie dem oben erwähnten Mergel, d. h. dem typischen Ofener Mergel eigen ist.

Auf dem in Rede stehenden Mergel folgt auf dem Gipfel des Kleinen Schwabenberges ein weisslicher Kalkstein, auf dessen verwitterter

Oberfläche zahlreiche Bryozoenrümpfer zu sehen sind, unter welchen *Batopora multiradiata* in mehreren Exemplaren erkennbar war. Die Dünnschliffe dieses Kalksteins weisen ebendieselbe Bildung wie die schon erwähnten Bryozoenmergel des Josefberges: in der Zusammensetzung desselben treten nämlich unter einem Haufwerke von Bryozoenrümpfer winzige Foraminiferen, darunter Globigerinen, ferner kleine Bryozoen, Lithothamnien und Spongienstachel auf.

Auf dem hier beschriebenen Bryozoenkalk folgt neuerdings typischer Ofener Mergel, welcher mit dem unter dem Kalke liegenden in Betreff seiner Bestandtheile übereinstimmt.

Den Mergelschichten, die unter dem Bryozoenkalke liegen, ist auch ein erdiger Mergel eingelagert, in dessen Schlemmrückstand ich Foraminiferen fand, die zum grössten Theil mit jenen des Kleinzeller Tegels übereinstimmen.

In den Steinbrüchen an der südöstlichen Seite des Kleinen Schwabenberges ist typischer Ofener Mergel in mehr-weniger festen Bänken schön aufgeschlossen. Auch dieser Mergel ist aus organischen Überresten zusammengesetzt und diese stimmen mit den Bestandtheilen des auf dem Gipfel des Kleinen Schwabenberges vorkommenden Mergels vollkommen überein.

Sehr interessant ist die Ausbildung des Ofener Mergels, der am Fusse des Kleinen Schwabenberges, an dessen Ostseite, in einem Graben neben den Balassa'schen Weingärten vorkommt; hier sind in mehrfacher Wechsellagerung Schichten von schleimbaren weicheren und von festen, fein- bis grobkörnigen Mergeln und Mergelkalksteinen aufgeschlossen. In einer der dünnen Lagen von schleimbaren Mergel treten grosse Mengen von prächtig erhaltenen Foraminiferen und Bryozoen auf, deren Verzeichniss ich bereits in meiner Abhandlung „Über den Ofener Mergel“ mitgetheilt habe. Die Dünnschliffbilder der festen Mergel und Kalke zeigen eine völlige Übereinstimmung mit der im Obigen dargestellten Structur der Mergel und Kalksteine vom Gipfel des Kl. Schwabenberges, d. h. sie zeigen, dass die Masse jener Gesteine aus denselben organischen Körperchen zusammengesetzt ist, wie diese. Der feinkörnige Mergel besteht auch hier vorzugsweise aus winzigen Foraminiferen, Bryozoen, Lithothamnien an Spongienstacheln. An der Zusammensetzung der grobkörnigen Kalke nehmen auch noch grössere Bruchstücke von Lithothamnien und unter den Foraminiferen Nummuliten und Orbitoiden Theil. Wie ich schon erwähnte, gehören diese Nummuliten ausschliesslich in die Gruppe der gestreiften Nummuliten. Genetzte Nummuliten scheinen gänzlich zu fehlen, da ich bisher in diesen Schichten noch keine einzige zu entdecken vermocht habe.

Aehnlichen Verhältnissen begegnen wir im Schönen Thal, am Beginne des Franzgrabens, wo dem über den Bryozoenschichten aufliegenden typischen Ofener Mergel eine ähnliche Kalkbank zwischengelagert ist wie die auf dem Gipfel des Kl. Schwabenberges und am Fusse desselben im Graben neben den Balassa'schen Weingärten. Auch hier nehmen an der Zusammensetzung des Kalksteines mit blossem Auge erkennbare Bruchstücke von Lithothamnien und Bryozoen sowie gestreifte Nummuliten und Orbitoiden Theil.

Ebensolche Kalkschichten fand ich ferner noch im Schönerthale in einem Seitengraben des neben dem alten Friedhofe hinaufziehenden Grabens, im Auwinkel an dem Wege zum „Fasan“, zwischen dem Kl. Schwabenberge und dem Laszlovszkyberge auf dem Wege zum „Fasan“, und an mehreren anderen Orten.

Alle diese Mergel und Kalksteine sind von gleicher Beschaffenheit, d. h. aus denselben organischen Körpern zusammengesetzt; sie gehören daher jedenfalls ein und demselben geologischen Alter an. Dies ist eine festbegründete unumstössliche Thatsache, an der keine Deutelei etwas zu ändern vermag. In Folge dieses Umstandes ist jene geologische Karte, welche den im Übrigen höchst werthvollen Werken „A városligeti artézi kút“ * und „Budapest és környéke természetrajzi orvosi és közművelődési leirása“ ** beigegeben ist, sehr fehlerhaft und unrichtig. Auf dieser Karte sind nämlich die soeben behandelten Schichten, welche zweifellos nur ein und derselben Formation angehören, theils in das Eocän, theils in das Oligocän gestellt und zwar ist der auf dem Gipfel des Kl. Schwabenberges so wie zwischen der ersten Station der Zahnradbahn und dem sog. Doctorbrunnen auftretende typische Ofener Mergel, in welchem Bryozoenkalk eingelagert sind, unter dem Sammelnamen Bryozoenmergel und Nummulitenkalk als Eocänschichten mit rother Farbe, hingegen der Ofener Mergel neben den Balassa'schen Weingärten, dem ebenfalls Bryozoenkalk eingelagert ist, ferner der Bryozoenmergel des Josefberges unter dem Sammelnamen Kleinzeller Tegel und Ofner Mergel als Oligocänschichten mit grüner Farbe bezeichnet.

Dass der Bryozoenmergel von dem Ofner Mergel sich nicht trennen lässt, da der Bryozoenmergel im Wesen nichts anderes ist als Ofener Mergel und der Unterschied zwischen beiden nur darin besteht, dass die

* Der artes. Brunnen im Stadtwäldchen in Budapest. Ungarisch. Budapest 1878. Deutsch im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1878. B. 28.

** Beschreibung von Budapest und Umgebung in naturgeschichtlicher, ärztlicher und cultureller Beziehung (ungarisch). Herausgegeben bei Gelegenheit der XX. Versamml. der ungar. Aerzte u. Naturforscher in Bp.

Bryozoen im Ofener Mergel nur in geringerer Menge vorkommen, habe ich schon in meiner Abhandlung über den Ofener Mergel nachgewiesen.*

Daher ist die Gruppierung von Bryozoenmergel mit Nummulitenschichten und von Ofener Mergel mit Kleinzeller Tegel durchaus unrichtig. Die Natur selbst hat die richtige Eintheilung der in Rede stehenden Schichtengruppen durch die petrographischen Unterschiede derselben vorgezeichnet, da jede dieser petrographischen Gruppen, obwohl mit den anderen in inniger Verbindung stehend, palaeontologisch sich als selbstständig erweist. Und dieser Eintheilung gemäss giebt es: Kleinzeller Tegel, Ofener Mergel und sog. Nummuliten oder Orbitoidenkalk.

Nach dieser kleinen Abschweifung — die übrigens mit dem Gegenstande meines Vortrages zusammenhängt, — fahre ich in der Besprechung der Beschaffenheit unserer Kalksteine und Mergel fort. Wie ich bereits dargethan, nehmen an der Zusammensetzung der in Rede stehenden Gesteine hauptsächlich kleine organische Körperchen theil, u. z. Foraminiferen, Bryozoen, Spongienstachel, Lithothamnien und andere, ihrer Natur nach nicht deutlich erkennbare Körper. Seltener kommen auch Ostracoden vor. Diese Körper bilden, wie erwähnt, die Hauptmasse, in welcher organische Überreste von grösserem Umfang eingebettet sind. Unter den letzteren sind es Nummuliten, Orbitoiden, Lithothamnien und Bryozoen, welche in gewissen Schichten in grösserer Menge auftreten und denselben ihr eigenes palaeontologisches Gepräge geben, so dass man Orbitoiden-Nummuliten-, Lithothamnien- und Bryozoen-Kalksteine oder Mergel unterscheiden kann. Ausser diesen, in einigen Schichten häufigen Resten, giebt es andere, im Verhältniss zu den die Grund-

* In dieser Arbeit wies ich nach, dass jene organischen Überreste, von denen Herr Hofmann behauptet, sie kämen nur im sog. Bryozoenmergel, nicht aber auch im Ofener Mergel vor, in der That auch in dem Letzteren auftreten. Seither sind die Echiniden der fraglichen Schichten und des Kleinzeller Tegels vom verewigten Alexis Pávay in einer besonderen Abhandlung. (Die fossilen Echiniden des Ofener Mergels. Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt. I. B.) beschrieben worden. Unter den darin beschriebenen Stachelhäutern, kommen ausser der Art *Schizaster Lorioli* (*Schiz. rimosus* Hofm. non d'Arch.), welche Herr Hofmann als nur in dem sog. Bryozoenmergel vorkommend bezeichnet, im Bryozoenmergel auch noch die folgenden Arten vor, die auch im Ofener Mergel oder im Kleinzeller Tegel heimisch sind:

Cidaris subulata d'Arch.

„ *pseudoserrata* Cott.

*Echinocyamus daci*us Páv.

Periaster Szechenyi Páv.

Toxobrissus Haynaldi Páv.

Deakia rotundata Páv.

„ *ovata* Páv.

Macropneustes Hantkeni Páv. (Mogyoros.)

masse bildenden winzigen Körperchen grössere Fossilien, denen zwar in petrographischer Hinsicht keine besondere Wichtigkeit zukommt, die wir aber in den Dünnschliffen doch häufig treffen. Es sind die Stacheln von Echiniden und Crinoideentäfelchen. Ihre Gegenwart giebt sich durch die netzartige Structur ihrer Durchschnitte leicht zu erkennen.

Die hier erwähnten kleinen Fossilreste nehmen übrigens in den verschiedenen Schichten an der Zusammensetzung der Gesteine im verschiedenem Maasse Theil: in manchen herrschen die Bryozoen vor, in anderen die Foraminiferen oder die Lithothamnien; ja es giebt Kalke und auch Mergel, in denen die organischen Reste sehr spärlich auftreten, so dass deren Hauptmasse nicht organischen sondern mineralischen Ursprunges ist. Derartige Schichten spielen aber nur eine untergeordnete Rolle innerhalb der beschriebenen Schichtengruppen. Einen solchen Kalkstein fand ich im Schönnenthale, in der Nähe des grossen Steinbruches; in einem Dünnschliffe dieses Gesteines erblickt man nur hie und da einen Durchschnitt eines der oben angeführten organischen Körperchen. In demselben Thale fand ich an einer Stelle einen, den Bryozoenschichten eingelagerten, mit Säuren nur schwach brausenden Mergel, in welchem ich auch keine Spur von jenen organischen Formen auffand, wesshalb das Gestein wahrscheinlich gar nicht Mergel sondern ein Tuff ist.

Aus den im Obigen dargelegten Resultaten meiner microscopischen Untersuchung der Ofener Mergel und der Nummulitenkalke geht hervor, dass das Material beider dieser Gesteine aus denselben winzigen Körperchen besteht, dass daher zur Zeit der Ablagerung der fraglichen Gesteine in dem Meere der Ofener Gegend eine wesentliche Veränderung nicht eintrat, d. h. dass sich die Tiefe des Meeres nicht wesentlich änderte. Denn wir wissen ja, dass die Tiefe des Meeres von tiefeingreifendem Einfluss auf die Lebewelt der winzigen Organismen ist. Wenn wir ferner in Betracht ziehen, dass die Kalkalgen zur Bildung der Kalksteine in grösserem Maasse beitragen, als zur Bildung des Ofener Mergels, in welchem Foraminiferen und Bryozoen vorherrschen, und dass die Globigerinen, von denen man auf Grund der in den jetzigen Meeren gemachten Beobachtungen weiss, dass sie in grösseren Tiefen am besten gedeihen, im Ofener Mergel immer mehr überhand nehmen, so können wir mit Recht schliessen, dass zur Zeit der Ablagerung unserer Gesteine der Meeresgrund der Gegend von Ofen allmählig sank. Diese langsame Senkung dauerte wohl auch während der Ablagerung des Kleinzeller Tegels an, so dass durch ihr Endresultat die Existenzbedingungen der Lithothamnien gänzlich aufgehoben wurden und auch

die der Bryozoen sich um Vieles ungünstiger gestalteten, wesshalb Letztere im Kleinzeller Tegel nur mehr selten vorkommen.

Diese drei Schichtengruppen bilden also ein selbstständiges Ganzes, welches sowohl von den darunter als auch von den darüber liegenden Schichtengruppen wesentlich verschieden ist.

Wie sehr dieser Schichtencomplex von den älteren tertiären Bildungen unterschieden ist, zeigt sich am besten, wenn man die Eocänschichten von Budakesz, deren Fauna Herr Hofmann in seiner Abhandlung über das Gebirge von Ofen-Kovácsi bekannt gemacht hat, mit der in Rede stehenden Schichtengruppen vergleicht.

Bei Gelegenheit einer vor zwei Jahren nach Budakesz unternommenen Excursion fand ich unter den anstehenden Mergelschichten Eine, welche *Lucina concentrica* in grösserer Menge enthält. In dieser Schicht treten die schon von Herrn Hofmann erwähnten *Millioliden* in grosser Zahl auf. Die photographischen Bilder der Dünnschliffe dieses Gesteines zeigen auf den ersten Blick einen entschiedenen Unterschied, so dass man sofort erkennt, dass man es mit ganz anderen Gesteinen zu thun hat. Wir sehen hier nämlich beinahe in jedem Dünnschliffe schwammartige Körperchen, welche in den oben erwähnten Nummulitgesteinen und im Ofener Mergel gänzlich fehlen. Unter dem Microscop sehen wir ferner eine ungeheuere Zahl von *Millioliden*, die in den eben erwähnten Gesteinen nur sehr selten vorkommen; und von den übrigen winzigen Organismen erinnert uns auch keiner an irgendeine der im Ofener Mergel oder im Nummulitenkalk vorkommenden Formen.

An derselben Stelle fand ich ein Stück Kalkstein, das eine grössere Zahl von *Mytilus* enthielt. Dieses Stück stammt offenbar aus der Nähe der erwähnten Mergel, aber ein grosser Zusammenbruch bedeckte den ganzen Fleck, so dass ich den Ort, wo der genannte Kalkstein ansteht, nicht finden konnte; er gehört ohne Zweifel ebenfalls zum Schichtencomplex der eocänen Mergel. Die Schliffe des Kalksteines zeigen nämlich viele Muschelquerschnitte, aber auch mit freiem Auge kann man darin Körperchen entnehmen, die im Ofener Mergel und im Nummulitenkalk niemals vorkommen.

Die Querschnitte dieser Körperchen sind dreierlei, nämlich scheiben-, glocken- und stabförmig.

Die scheibenförmigen Querschnitte bestehen aus mehreren einander umschliessenden Kreisen, deren Zwischenräume durch strahlenförmige Linien in Kammern getheilt sind. Da diese Querschnitte stets nur kreisförmig sind, so kann man annehmen, dass die Körper, von denen sie herrühren, kugelförmig seien, und in diesem Falle aus mehreren

in einander geschachtelten Sphaeroiden bestehen. Diese Querschnitte erinnern an Radiolarien.

In den Wänden der glockenförmigen Querschnitte gewahrt man Poren, die sich nach Aussen zu verzweigen scheinen. Diese erinnern sehr an Dactyloporideen, welche ja in den Pariser Eocänschichten häufig vorkommen.

Die stabförmigen Querschnitte zeigen eine netzartige Structur, wie sie den Orbituliten eigen ist.

Ausser diesen Körperchen, die man auf den Photographien der Dünnschliffe mit freiem Auge oder mittelst einer einfachen Loupe gut erkennen kann, enthält die Grundmasse des Kalksteines Milliolideen in ungeheurer Menge. Sehr selten treten auch andere Foraminiferen auf, die aber dann von den im Ofener Mergel sowie im Orbitoiden- und Nummulitenkalk vorkommenden Foraminiferen wesentlich verschiedenen sind.

Der in Rede stehende eocäne Mergel und Kalk von Budakeszi steht seiner Fauna nach in keinerlei Verbindung mit den Mergeln und Kalksteinen der Gegend von Ofen.

Nun glaube ich, dass sich die Frage nach dem geologischen Alter der Orbitoiden- und Nummulitenkalke leicht entscheiden lässt, wenn wir den Kleinzeller Tegel und den Ofener Mergel zum Oligocän, und die beregten Schichten von Budakeszi in's Eocän stellen. Es ist klar, dass wir für die ersteren nur jenes geologische Alter annehmen können, in welches wir jene Schichten einreihen, mit denen sie ihrer Fauna nach verwandt sind, nicht aber ein geologisches Alter, das solchen Schichten zukommt, deren Fauna mit der ihren gar keine Verwandtschaft zeigt.

Der Orbitoiden- und Nummulitenkalkstein hat, wie ich im Vorhergehenden dargelegt, in Hinsicht auf die Bryozoen und Foraminiferen die grösste Verwandtschaft zum Ofener Mergel, und daher auch — in Betreff der Foraminiferen zum Kleinzeller Tegel. Einige der charakteristischen Molluscenarten des Kleinzeller Tegels kommen auch in den Schichten von Mogyorós vor, welche den Ofener Orbitoidenkalken entsprechen; es sind dies die folgenden:

Terebratulina semistriata L e y m.

Pholadomya subalpina G ü m b.

Pecten Bronni M e.

Nautilus lingulatus B u c h.

Auf Grund dieser palaeontologischen Kennzeichen stelle ich die fraglichen Nummuliten und Orbitoidenschichten in dieselbe Hauptgruppe, der auch der Ofener Mergel und der Kleinzeller Tegel angehören, und

zwar, — da ich für die tertiären Formationen die von Beyrich aufgestellte Eintheilung, mit dieser also auch das Oligocän annehme, in die Oligocänstufe. Ich habe bereits in meiner Abhandlung „über den Ofener Mergel“ hervorgehoben, dass in Bezug auf die Eintheilung der tertiären Bildungen ein allgemein angenommenes Uebereinkommen noch nicht besteht, und dass es Geologen giebt, die das Oligocän nicht acceptiren wie z. B. Hébert, der berühmte französische Geologe. Diese Geologen stellen die hier besprochene Schichtengruppe mit vollem Rechte in das obere Eocän. Nimmt man aber das Oligocän an und stellt man demgemäss den Kleinzeller Tegel und den Ofener Mergel in das Oligocän: dann muss man nothwendigerweise auch die Orbitoiden- und Nummulitenkalke dahin zählen, denn dieser Schichtencomplex bildet eine, auf palaeontologischen Merkmalen beruhende untheilbare Einheit, der sowohl den älteren als auch den jüngeren tertiären Schichten gegenüber eine unlängbare Selbstständigkeit zukommt.

Das Erdbeben in Süd-Ungarn und den angrenzenden Ländern.

(10. October 1879—13. April 1880.)

(Mit zwei Tafeln.)

Von **Franz Schafarzik**.

(Vorgetragen in den Sitzungen der ung. geol. Gesellschaft am 2-ten Dezember 1879 und 4. Februar 1880.)

Am 11-ten October 1879 brachten die Zeitungen die Nachricht, dass in Süd-Ungarn ein ausgebreitetes Erdbeben stattgefunden habe; die Sache interessirte mich und ich beschloss sofort im Wege der Correspondenz so viel Daten als nur möglich über das neue Erdbeben zu sammeln. In diesem meinem Vorhaben wurde ich von den Herrn Pr. Dr. J. Szabó und Herrn Bergingenieur W. Zsigmondy auf das freundlichste unterstützt; Herr Chefgeologe J. Böckh gab mir auf die zukommenste Weise einige Aufklärungen betreffs der Geologie des Banates. Ich halte es für meine angenehme Pflicht diesen genannten Herren für Ihre Freundlichkeit meinen verbindlichsten Dank aussprechen zu dürfen, so wie auch allen Jenen, die mich durch Ihre freundliche Correspondenz unterstützten.

Das Erdbeben erstreckte sich auf das Banat, auf den grössten Theil Serbiens, auf den südwestlichen Theil Siebenbürgens, auf einen Theil Rumäniens und die NW-liche Spitze Bulgariens.

In der Reihenfolge der Daten glaube ich die aus Serbien vorausschicken zu sollen, da wir durch sie auf das prägnanteste auf den Ausgangsort des Erdbebens hingewiesen werden.

Das Erdbeben in Serbien.

Die eingehendsten Daten, die mir über das Erdbeben in Nord-Serbien zu Gebote standen, beziehen sich auf die Stadt Gradištica/D. (an der Donau), welche an der Einmündung des Peck-Flusses in die Donau liegt. Mein Gewährsmann Gymnasial-Professor Živan Živanović befand sich am 10-ten October 4 Uhr Nachmittags in einem Laden des Hauptplatzes mit Bekannten im lebhaften Gespräche, als um $\frac{1}{2}5$ Uhr ein nur dem stärksten Donner vergleichbares Getöse plötzlich Schreck und Entsetzen in die heitere Gesellschaft brachte. Alles stürzte hinaus ins Freie und als Pr. Živanović seinen Blick auf den Kirchthurm richtete, schwankte dieser wie eine Pappel im Sturme; – die Schwingungen schienen ihm von Nord nach Süd gerichtet zu sein. X

Der Schaden, den dieser Stoss an den Gebäuden anrichtete, war gross; jedes Gebäude wies Mauerrisse in um so grösserem Maasse auf, je fester die Bauart desselben war; Holz und Rohrhütten leisteten den grössten Widerstand. Schornsteine fielen herab und im Innern der Gebäude wurden selbst die schwereren Möbelstücke, unter andern sogar die schwere Kasse im Postamtsgebäude vom Platze gerückt. Selbst die Kirche wurde nicht verschont; der Kirchthurm erhielt einen beträchtlichen Riss, welcher an der Ostseite bei der Uhr beginnend, aufwärts steigt, sich dann plötzlich gegen Süd wendet und wieder aufwärts fortsetzend sich schliesslich unter dem Thurmdache verliert; im Inneren der Kirche zerbrachen die Lustres und es erlitten die Wandungen derselben derartige Beschädigungen, dass die Schüler vorläufig vom Kirchenbesuche dispensirt wurden.

Diesem ersten Stosse folgten im Verlaufe des Abend und der Nacht noch andere. Der zweite Stoss um $\frac{1}{4}8$ Uhr Abends, obgleich schwächer als der erste, beunruhigte die Einwohner insofern, als er sie lehrte, dass das Erdbeben sich nicht bloss auf einen Stoss beschränke und dass noch weitere und möglicherweise heftigere Stösse zu befürchten seien.

In der That wiederholte sich das Erdbeben Nachts um $\frac{1}{2}10$ Uhr jedoch mit bedeutend geringerer Kraft, als zum zweiten Male, und schon hofften die angst erfüllten Gemüther, dass die Schwankungen des Erdbodens immer schwächer werdend schliesslich gänzlich aufhören würden.

Diese Hoffnung wurde jedoch alsbald im Keime erstickt, als sich das Erdbeben am nächsten Tage (11. Oct.) 4 Uhr Morgens mit einer Heftigkeit wiederholte, welche der des ersten Erdstosses nicht im geringsten nachstand. Die Mauern der Häuser bekamen neue Risse, jedoch war auch diesmal kein Haus-Einsturz zu verzeichnen. Diesem Stosse folgte bald ein fünfter und knapp darauf ein sechster, beide jedoch von geringer Stärke.

Somit verspürte man in Gradistye a/D. in einem Zeitabschnitte von 12 Stunden 6 Stösse, von welchen mit Bezug auf diesen Erdben-Cyclus zwei als „sehr heftig“ zu bezeichnen sind.

Das unterirdische Getöse fehlte bei keinem der 6 Stösse und schien mit der Stärke der Stösse in geradem Verhältniss zu stehen; immer hörte es sich so an, als ob es von Osten, von Moldova her kommen würde.

Im benachbarten Golubacz stürzte ein Theil der Ruinen des alten Schlosses ein.

Die nächsten Erderschütterungen wurden nach Pr. Žiwanovič am 14-ten Oct. Nachts, am 16-ten Oct. Nachts, ferner am 20-ten Oct. Mittags 12 Uhr und am 24. Oct. abermals Mittag $3\frac{1}{4}$ 1 Uhr wahrgenommen. Nach einer längeren Pause wurde ein schwacher Erdstoss erst am 17-ten Nov. Abends 8 Uhr verspürt.

Neueren Nachrichten zufolge wurden in Gradiste Erderschütterungen vernommen am 5. Dezember (schwach) um 2 Uhr Nachmittags, am 8-ten Dezember 11 Uhr Nachts (stark) und endlich am 22-ten Dezember 5 Uhr Früh.

Das Erdbeben vom 10-ten October wurde auch in den übrigen Theilen Serbiens verspürt; Pr. Žiwanovič erwähnt die Orte Belgrad, Čačak, Alexinač, Negotin, Kladovo und Milanováč, in welchen Orten aber von den 6 erwähnten Erdstössen bloss der 1-te und 4-te, aber auch diese bedeutend abgeschwächt gespürt wurden, aus welchem Umstande Pr. Žiwanovič ganz richtig folgert, dass Gradiste a/D. dem Ausgangspunkte der Bewegung näher gelegen sein müsse, als die übrigen Theile Serbiens.

Soweit Pr. Žiwanovič.

Höchst werthvolle Beobachtungen machte am 10-en und 11-ten October im südlichen Serbien unser Landsmann, Bergingenieur Felix Hofmann, die derselbe in einem Schreiben an Herrn Pr. Dr. J. Szabó mittheilte und zu deren Verwerthung ich die gütige Erlaubniss des Letzteren erhielt.

Hr. F. Hofmann befand sich am 10-ten Oct. um $1\frac{1}{2}$ 5 Uhr Nachmittags im Lesezimmer der Stadt Niš, als eine ziemlich bedeutende ho-

rizontale, wellenförmige Bewegung von NNW. nach SSO. gerichtet, die ungefähr 1 Secunde dauerte, seine Aufmerksamkeit erregte; nach Verlauf einer weiteren Secunde wiederholte sich diese Bewegung, welcher dann eine kurze stossartige, doch wieder horizontale genau den 2 ersten entgegengesetzte (rückkehrende) Bewegung erfolgte, womit die Sache zu Ende war. Dieses Erdbeben dauerte im ganzen 3 Secunden; ein Geräusch wurde weder vor, noch nach der Bewegung vernommen; alle Leute, mit denen Hr. F. Hofmann sprach, bestätigten seine Beobachtungen, nur wollten einige auch gegen $\frac{1}{2}$ 8 Uhr Abends eine Bewegung verspürt haben, die ihm jedoch gänzlich entging.

„Am darauffolgenden Morgen“, schreibt Hr. F. Hofmann „genau 3 Uhr 47 Minuten Morgens (Nißer Sonnenzeit) trat das 2-te Erdbeben in Niš ein, welches ich um so besser beobachten konnte, als ich schlaflos zu Bette lag. Dieses dauerte im Ganzen an 12 Secunden und ich beobachtete 10 gleichfalls von NNW. nach SSO. gerichtete horizontale Wellenbewegungen, die sich in gleichen Zeitabständen folgten und mir noch stärker als das gestrige Erdbeben erschienen. Es war dabei ebenfalls keinerlei Getöse oder Detonation zu vernehmen.“

„Die Bewegung beider Erdbeben war nicht so kräftig, dass die Fenster geklirrt oder Gegenstände sich von ihrem Platze fortbewegt oder an einander geschlagen hätten.“

Am 11-ten Oct. früh gegen Belgrad reisend, brachte Hr. F. Hofmann in Erfahrung, dass „Erderschütterungen in Djunis und Rashan gleichfalls verspürt wurden, doch erst in Tjupria, wo dasselbe sich dreimal wiederholte, ging den einzelnen Stößen ein unterirdisches Geräusch — gleich dem einer starken Brandung — voran; auch klirrten hier Gläser an einander und Bilder drohten von den Wände herabzustürzen.“

„In Zsidilye befand sich unser Steiger am 10-ten Oct. Abends in der Grube in einem nördlichen Schlage des nach Ost getriebenen Stollens mit Auswechslung der Zimmerung beschäftigt, als er ein sehr starkes Geräusch vernahm und zwar von seinem Arbeitsorte nordöstlich, als wenn viel Zimmerholz zersplittern und ein starker Bruch niedergehen würde, worauf er aus der Seitenstrecke in den Hauptstollen ans Feldort lief, um nachzusehen was es gäbe, wobei er das Bewegen der Erde verspürte. Das zweite und dritte Erdbeben verschlief dieser Mann.“

„Zu Medvidje vernahm der Gastwirth eine Detonation gegen $\frac{1}{2}$ 5 Uhr Nachmittags, derselbe dachte einen Kannonenschuss gehört zu haben, — worauf ein starkes Erdbeben eintrat.“

„Zu Svilajnicza wurden um 5 Uhr und $\frac{1}{2}$ 8 Uhr Abends des 10-ten, dann gegen 4 Uhr Morgens des 11-ten Octobers starke Erdschütterun-

gen mit starkem unterirdischem Geräusch vernommen. Diese Erschütterungen waren sehr bedeutend, mehr noch in Pozsarevacz, wo manche Leute 4 Erschütterungen (auch gegen 11 Uhr Nachts) beobachteten und Gegenstände von ihren Standorten verrückt wurden oder herabfielen, ohne dass jedoch Gebäude irgend welchen Schaden erlitten hätten.“

„In Krusevica (bei Kučajna) erlitt das neue solid erbaute Bezirksamtsgebäude bedeutende Risse; — weitere Nachrichten fehlen leider von dort.“

„In Majdanpek traten die Erschütterungen allemal mit ungeheuerem Getöse um $\frac{1}{2}5$, $\frac{1}{2}8$ und 11 Uhr Abends am 10-ten October und gegen 4 Uhr Morgens am 11-ten Oct. auf. Die Bewohner flüchteten ins Freie, viele Gebäude erhielten starke Risse und Schornsteine fielen herab.“

„In Belgrad äusserte sich das Erdbeben nur sehr mässig. Dr. Pančič und Pr. Dr. Dokič, die in einem Locale gemeinschaftlich ihren Studien oblagen, merkten das erste Erdbeben, wie auch meine Frau, nicht, das in der Nacht Erfolgte bemerkte meine Frau insoferne, als sie glaubte, Diebe wollten die Glasthüre sprengen, — andere Leute behaupten wieder 3-mal Erschütterungen von Ost kommend beobachtet zu haben.“

Nach einem Telegramme des „Neuen Pester Journals“ war das Erdbeben am 10-ten Oct. ziemlich stark, dauerte 8 Secunden und kam von NNO.

Ueberblicken wir diese Daten, so geht hervor, dass das Erdbeben in Serbien am stärksten in den Orten Gradistye, Golubac, Krusevica und Majdanpek auftrat, in allen diesen Orten nach einem vorhergegangenen starken unterirdischen Getöse.

In den weiter gegen Süd-Westen gelegenen Orten Tjuprija, Medvidje, Svilajnica und Pošarvac war die Gewalt der einzelnen Erdstösse geringer, sowie auch das unterirdische Getöse, das an einem Orte mit einem Kanonenschusse, an einem anderen Orte mit einer starken Brandung verglichen wurde.

Schliesslich wurden ganz im Süden Serbiens bloss 2 der 6 stattgehabten Erschütterungen verspürt, ohne irgend ein Geräusch und ohne irgend eine sichtbare Wirkung hervorgerufen zu haben.

Was die Angaben über die Richtung der Erdbebenwelle vom 10-ten Oct. anbelangt, so stimmen dieselben nicht ganz genau mit einander überein. Herr F. Hofmann beobachtete im Süden Serbiens eine NNW—SSO-liche Richtung; der Steiger in Zsidilye fand dieselbe NO—SW und im Telegramme von Belgrad wird eine NNO—SSW und von andern eine O-liche Richtung angegeben.

Im Allgemeinen geht jedoch aus diesen Angaben hervor, dass die Erschütterungen von Norden her kamen, womit auch der Verlauf

des sich nach Süd und West allmählig abschwächenden Erdbebens vollkommen übereinstimmt. Pr. Žiwanović schien es, als ob sich der Kirchturm in Gradistye a/D. beim 1-ten Stosse am 10-ten Oct. von N. nach S. bewegen würde; vom unterirdischen Getöse aber — welches zu beobachten er wiederholt Gelegenheit hatte — behauptet derselbe, dass es immer von Osten her gekommen sei.

Diesen letzteren Angaben zufolge würde der Ausgangsort der Bewegung nördlich, oder vielleicht wahrscheinlicher östlich von Gradistye a/D. zu suchen sein.

Das Erdbeben in Ungarn.

Das Erdbeben vom 10-ten Oct. und den darauffolgenden Tagen berührte bloss jenen Theil Ungarns, den wir gewöhnlich unter dem Namen „Banat“ verstehen, jener Theil welcher im Norden von der Maros, im Westen von der Theisz und im Süden von der Donau begrenzt wird. Nur ausnahmsweise wurden diese Grenzen überschritten.

Betrachten wir vorerst das Auftreten und die Wirkung des Erdbebens im südlichen Banat.

4) Im südlichen Banat.

Beginnen wir unsere Untersuchungen mit dem Städtchen Alt-Moldova, welches sich zu jener Zeit eines gewissen Rufes erfreute, da von hier aus gewissenlose Correspondenten Schreckensnachrichten über die fürchterlichen Zerstörungen verbreiteten, und zu berichten wussten, dass auf der Alt-Moldovaer Insel ein Vulkan im Entstehen begriffen sei; nach einer anderen Version barst die Insel mitten entzwei und aus der so entstandenen gewaltigen Spalte ergösse sich das Wasser in mächtigem Schwall gleich dem Geyser auf Island und hätte bereits die Insel zum Theil unter Wasser gesetzt.

Dergleichen Nachrichten fanden leider nicht bloss bei der inländischen, sondern auch bei einem grossen Theile der ausländischen Presse Eingang.

Auf die Allarumnachrichten hin verfügte sich Hr. Constantin Ghika der Vice-Gespan des Krassóer Comitates an Ort und Stelle, um den verursachten Schaden persönlich in Augenschein zu nehmen.

Einige Tage später wurde von Seite der Regierung Herr Maximilian v. Hantken, Director des königl. ung. geologischen Institutes nach Alt-Moldova entsendet, um als Fachmann sein Gutachten über das stattgehabte Erdbeben abzugeben.

Schliesslich erwähne ich noch, dass Herr Wilhelm Zsigmondy, königl. Rath und Bergingenieur ebenfalls am 31-ten Oct. sich nach Alt-Moldova begab, um sich als Privatmann von den Geschehnissen zu unterrichten. Derselbe säumte nicht, nachdem er sich von der Uebertriebenheit der Zeitungs-Nachrichten überzeugt hatte, dieselben in einem längeren Artikel im „Pester Lloyd“ auf ihr richtiges Maass zu reduciren, und die aufgeregten Gemüther zu beruhigen.

Wenden wir jetzt unsere Aufmerksamkeit der Insel selbst zu. Dem Berichte des letztgenannten Herrn entnehmen wir Folgendes: „Die durch die Zweitheilung des Stromes bei Alt-Moldova gebildete Insel umfasst einen Flächenraum von 3000—4000 Joch, ist ganz niedrig und bis auf einen Hügel auf deren nördlichem Theile den jährlichen Ueberschwemmungen des Stromes ausgesetzt. Sie besteht zu oberst aus gelblichem zähen Schlamm, welcher in einer Tiefe von 2—3 Meter auf stark glimmerreichem bläulichen Sand aufruht. Die Längenerstreckung der Insel zieht sich von Nordwest nach Südost und beträgt 4 Kilometer. Circa 2200 Meter von deren westlicher Spitze entfernt, ziemlich in der Mitte der Längenerstreckung sah ich in der Richtung nach Stund 16 einen 8 Meter langen und einen Meter breiten Streifen, welcher von bläulichem glimmerreichem Sand 3 bis 10 Centimeter hoch bedeckt war. In der Mitte dieses Streifens bezeichneten einzelne 4 bis 23 Centimeter im Durchmesser betragende, sich kegelförmig nach unten auf 2 bis 5 Centimeter verengende und 5 bis 13 Centimeter tiefe Trichterchen, aus welchen kreisend Wasser und mit diesem Sand hervorgequollen war. Zwanzig Meter davon, gegen Südost war ein analoger 2 Meter langer Streifen zu beobachten. 600 Meter weiter südwestlich fand ich einen gleichen Streifen von 6 und dann einen von 12 Meter Länge, noch weiter einen von 80 Meter Erstreckung, schliesslich 400 Meter von diesem entfernt, die gleiche nordost-südwestliche Richtung annehmend, den letzten zickzackartigen Streifen von 14 Meter Länge. Die Gesamterstreckung, auf welcher diese Risse, stellenweise mit Parallelrissen, auftraten, beträgt circa 1200 Meter und es bleibt die Richtung derselben constant nach derselben Weltgegend, desgleichen zeigen sämmtliche Risse die gleichen Erscheinungen, wie ich dieselben bei dem von mir zuerst besuchten Risse geschildert. An einzelnen Punkten wurde es versucht, mit dünnen Stäbchen die Tiefe der Risse zu messen, wobei sich als grösste Tiefe $2\frac{1}{2}$ Meter ergaben.“

„Es sei noch bemerkt, dass sich auch an der gegen den Babagai-felsen gerichteten Inselseite die oben beschriebenen analogen Risse mit etwas grösseren Trichtern gebildet haben sollen, doch waren diese in Folge des mittlerweile stark angewachsenen Donaustromes überfluthet.“

„Auf mein Befragen, wer das in den Zeitungen mitgetheilte geyserartige Ausströmen des Wassers aus den so eben beschriebenen Rissen gesehen habe, wurden mir zwei serbische Hirten vorgeführt, deren einer ein ganz junger Bursche, der andere ein älterer Mann war. Der jüngere erklärte am 10-ten October, spät Nachmittags, nach einem vorhergegangenen heftigen Erdstoss gesehen zu haben, wie sich die Erde spaltete und daraus grünliches trübes Wasser bis zur Höhe seiner Brust emporgestiegen sei und dass das Spiel des Wassers bis in die Nacht angehalten habe. Auf die weitere Frage, ob er hiebei Dampf oder übelriechende Gase wahrgenommen habe, gab er lächelnd eine verneinende Antwort. Der ältere Hirt hingegen sagte aus, dass auch er nach einem heftigen Stosse die Rissbildung und daraus hervorquellendes trübes grünliches Wasser gesehen habe, doch sei dies an einer anderen Stelle der Insel gewesen, das Wasser dort nur 2 Hand hoch emporgestiegen und dann rasch wieder versiegt.“

„Es ist hiemit klar, dass die ganze Erscheinung sehr harmloser Natur war und nach Herrn Zsigmondy ist „das Entstehen der Risse in dem durch die Sommerhitze stark ausgetrockneten Boden bei einem heftigen Erdstoss leicht erklärlich, ebenso das Heraufwirbeln von mit Sand gemischtem Wasser bei dem mehrere Secunden anhaltenden Stosse aus der 2 bis 3 Meter unter der Erdoberfläche befindlichen und mit der Donau in Verbindung stehenden, demnach mit Wasser erfüllten Sandschichte.“

In der Ortschaft Alt-Moldova selbst wurde das Erdbeben in sehr intensiver Weise und zum wiederholten Male verspürt.

Aus den Aufzeichnungen des Bau-Ingenieurs der östr. Staatseisenbahn-Gesellschaft Herrn Karl Gartner geht hervor, dass der erste Erdstoss am 10-ten Oct. Nachmittags 4 U. 46 M. (Pester Zeit) stattfand; dieser Stoss dauerte 6—8 Secunden, die Richtung desselben war von West nach Ost gerichtet. Dieser Stoss war es, welcher den meisten Schaden verursacht hatte; die Mauern der Häuser erhielten Risse, einzelne Dachstühle wurden beschädigt und viele Kamine stürzten herab.

Am „Hôtel“ in Alt-Moldova ereignete sich in Folge des Erdstosses eine Kaminverschiebung, indem der obere Theil des Kamines sich in einer horizontalen Fläche von dem unteren Theile abtrennte und der stossartigen Bewegung der Unterlage nach Ost nicht folgte, sondern nach dem Gesetze der Trägheit zurückblieb und in Folge dessen gegenwärtig um 8 Cm. genau nach Westen überragt, woraus auf eine östliche Richtung des Stosses geschlossen werden konnte.

Die Richtung der folgenden Stösse wurde durch Herrn Gartner mittelst eines 3 Meter langen am Plafond seiner Kanzlei frei aufge-

hängten Pendels, dessen Spitze eine darunter concav ausgebreitete Sandfläche streifte, bestimmt. In dieser Weise nöthigte Herr Gartner die Erdstöße selbst ihre Richtung aufzuzeichnen; nach der Länge der Marke konnte auch auf die Stärke der Stöße geschlossen werden.

Vor dem Auftreten der einzelnen Erderschütterungen wurde bemerkt, dass die Thiere: Hunde, Pferde, Ochsen die kommende Gefahr durch unruhiges Verhalten kundgaben.

Die einzelnen Stöße wurden auch hier so wie in Serbien von einem unterirdischen Geräusch begleitet, welches nach einigen mit Donner, nach anderen einem vorüberrollenden Eisenbahnzuge vergleichbar war. „Eigenthümlich“ schreibt Herr Gartner „ist die Erscheinung, dass, wenn die Stöße von donnerähnlichem Rollen begleitet waren, das Rollen mit dem erfolgtem Stoss sofort aufhörte; öfters kam es jedoch vor, dass das Rollen dem Stosse voranging, so wie auch, dass das Rollen hörbar war und bis 3 Secunden dauerte, ohne dass ein Stoss erfolgte.“

Die Erdstöße wurden jedoch nicht nur am trockenen Lande, sondern auch auf den auf der Donau befindlichen Schiffen verspürt; nach Herrn Telegraphen-Amtsleiter Popovics verglichen Schiffsoffiziere die Erschütterungen und das Geräusch mit dem Herabrollen schwerer Fässer vom Deck in den unteren Raum des Schiffes.

Die meteorologischen Verhältnisse stehen in gar keinem Zusammenhange mit dem Erdbeben; das Wetter war abwechselnd heiter, trüb, regnerisch; bei sonst windigem Wetter soll während der Erdbeben Windstille eingetreten sein (?).

Was den vornehmlich durch den ersten Stoss am 10-ten October angerichteten Schaden anbelangt, so ist derselbe nicht so bedeutend als man Anfangs glaubte. Auch hier machte man die Erfahrung, dass solid gebaute Häuser durch das Erdbeben mehr leiden, als Holz- oder Rohrhütten. Die verursachten Schäden wurden von Amtswegen aufgenommen und es stellte sich heraus, dass in den drei am ärgsten heimgesuchten Orten Neu-Moldova mit 740 Häusern, Alt-Moldova mit 340 und Coronini mit 120 Wohnhäusern in ersterem Orte 692, in dem zweiten 294 und im dritten 96 Häuser beschädigt wurden; somit von 1200 Häusern 1082. Der gesammte Schaden wurde in diesen drei Ortschaften auf 10,100 fl. ö. W. geschätzt, so dass auf ein beschädigtes Haus ungefähr 10 fl. entfallen. In Neu-Moldova wurde unter anderem das Fülöp'sche und Ristics'sche Haus als „stark beschädigt“ bezeichnet, doch genügte zur Herstellung der daran befindlichen Schäden eine Summe von 5 fl. ö. W.

Im Folgenden gebe ich nun die Statistik der Erdbeben von Neu-Moldova, die wir dem unermüdlichen Eifer des Herrn Ingenieurs K. Gartner verdanken.

Statistik der Erdbeben von Moldova seit 10-ten October 1879.

| Jahr | Monat | Tag | Stunde | Minute | Tag od. Nacht | Nähere Bezeichnung der Erscheinung |
|------|----------|-----|--------|--------|---------------|--|
| 1879 | October | 10 | 4 | 46 | T. | Ein heftiger, 6—8 Sekunden dauernder Stoss mit heftigem Rollen von W gegen O, welcher die Gebäude derart erschütterte, dass die Mauern Sprünge erhielten und viele Rauchfänge einstürzten. |
| " | " | " | 7 | 20 | N. | Ein minder heftiger Stoss. |
| " | " | " | 9 | 30 | " | " " " " |
| " | " | 11 | 2 | — | " | " " " " |
| " | " | " | 3 | 45 | " | Ein sehr heftiger, 5 Sekunden dauernder Stoss. |
| " | " | " | 3 | 48 | " | Ein minder heftiger Stoss. |
| " | " | " | 11 | 45 | T. | Ein stärkerer Stoss. |
| " | " | 11 | | | | Nachmittag und } Leichteres Beben u. Rollen. |
| " | " | 12 | | | | Vormittag |
| " | " | 12 | 6 | 45 | N. | Schwacher Stoss. |
| " | " | " | 8 | 45 | " | Stärkerer Stoss. |
| " | " | " | 9 | 15 | " | Ein heftiger Stoss. |
| " | " | 13 | | | " | Während des Tages und der halben Nacht wenig Erbeben. |
| " | " | 14 | 9 | 30 | " | Ein stärkerer Stoss, hierauf in grösseren Pausen vereinzelte leichtere Erschütterungen. |
| " | " | 15 | 2 | | T. | Heftiger Stoss. |
| " | " | " | 3 | 30 | " | Schwacher Stoss. |
| " | " | 16 | | | " | Bei Tag Ruhe. |
| " | " | 17 | 0 | 30 | N. | Ein heftiger Stoss. |
| " | " | " | " | 33 | " | Schwaches senkrecht Heben der Erde |
| " | " | " | " | 53 | " | Ein sehr heftiger Stoss. |
| " | " | " | 3 | 55 | " | Stärkeres, senkrecht Heben der Erde. |
| " | " | " | 11 | 55 | " | Ein heftiger Stoss. |
| " | " | 18 | | | " | { Leichtere, sich öfter wiederholende Schwin- |
| " | " | 19 | | | " | { gungen der Erde |
| " | " | 20 | 11 | 45 | T. | Ein sehr heftiger Stoss, hierauf noch einige Schwingungen und Rollen allein vernehmbar. |
| " | " | 21 | | | " | Ruhe. |
| " | " | 23 | 7 | 15 | " | Schwacher Stoss. |
| " | " | " | 11 | 30 | " | " " " " |
| " | " | 24 | 12 | 30 | " | Ein heftiger Stoss. |
| " | " | 29 | 5 | 15 | N. | " " " " |
| " | November | 2 | 11 | 35 | " | Ein stärkerer Stoss. |
| " | " | 4 | 10 | 15 | " | Ein schwacher Stoss. |
| " | " | " | 11 | 30 | " | " " " " |
| " | " | 6 | 11 | 30 | " | " " " " |
| " | " | 7 | 7 | 20 | T. | " " " " |
| " | " | 17 | 7 | 30 | N. | " " " " |
| " | " | 18 | 1 | 10 | " | " " " " |
| " | " | 26 | 11 | 45 | " | " " " " |
| " | " | 27 | 0 | 30 | " | Ein stärkerer Stoss. |
| " | " | " | 1 | 35 | " | Ein leichter Stoss. |
| " | " | " | 5 | 5 | T. | Ein stärkerer Stoss. Fensterklirren. |
| " | Dezember | 5 | 2 | 10 | " | Ein heftiger Stoss. Pendelausschlag 7-5 Mm. Richtung von W. nach O. |
| " | " | 6 | 2 | 15 | " | Ein schwacher Stoss. |

| Jahr | Monat | Tag | Stunde | Minute | Tag od. Nacht | Nähere Bezeichnung der Erscheinung |
|------|----------|-----|--------|--------|------------------|--|
| 1879 | Dezember | 8 | 11 | 10 | N. | Ein starker Stoss mit donnerähnlichem Rollen. |
| " | " | 11 | 8 | 45 | " | Ein 0.5 Sekunden langes Rollen. |
| " | " | 12 | 1 | 10 | " | Einfaches Rollen mit leichtem Stoss. |
| " | " | 14 | 6 | 15 | " | Leichtes Rollen. |
| " | " | 15 | 5 | 15 | T. | " " |
| " | " | " | " | 23 | " | " " |
| " | " | 17 | 2 | 25 | N. | Leichtes Rollen, hierauf ein senkrechter Stoss. |
| " | " | 18 | 3 | — | " | Rollen mit wellenförmigem Stoss. |
| " | " | 19 | 2 | 15 | " | " " " " |
| " | " | 20 | 2 | 35 | " | " " kurzem Stoss. |
| " | " | 22 | 5 | 3 | " | Sehr starkes Rollen, ein heftiger kreisförmiger Stoss, darauf leichteres Rollen; im ganzen 2 Sekunden dauernd; Pendelausschlag 10 mm. rotirend; — dieser Stoss wurde auch aus Weisskirchen gemeldet. |
| " | " | 23 | 2 | 45 | " | Leichter wellenförmiger Stoss ohne Rollen. |
| " | " | 24 | 9 | 15 | " | Leichtes Schwingen der Erde. |
| " | " | 25 | 0 | 30 | " | Leichter Stoss mit Rollen. |
| " | " | 27 | 10 | 58 | " | Zweimaliges starkes Rollen. |
| " | " | 27 | 11 | 15 | " | Einmaliges starkes Rollen. |
| " | " | 28 | 0 | 12 | " | Leichtes Rollen, darauf ein leichter Stoss. |
| " | " | 28 | 2 | 30 | T. | Leichtes Rollen, mit leichtem Stoss. |
| " | " | 31 | 5 | 33 | N. | Leichtes kurzes Rollen. |
| 1880 | Jänner | 3 | 1 | 30 | " | Leichtes Rollen. |
| " | " | " | 2 | 15 | " | " " |
| " | " | 7 | 1 | 20 | " | Starker Stoss. |
| " | " | 9 | 4 | 43 | " | Leichtes Rollen. |
| " | " | " | 7 | 55 | T. | " " |
| " | " | 10 | 3 | 15 | N. | " " |
| " | " | 11 | 11 | — | " | Starkes Rollen. |
| " | " | 12 | 7 | 5 | T. | Leichtes Rollen. |
| " | " | 16 | 0 | 10 | N. | Starker Stoss mit starkem Rollen. |
| " | " | " | 1 | 5 | " | Leichter Stoss mit leichtem Rollen. |
| " | " | 21 | 3 | 15 | " | Rollen mit leichtem Stoss. |
| " | " | 22 | 3 | 30 | " | " " " " |
| " | " | 29 | 1 | 42 | " | Starkes Rollen mit starkem Stoss. |
| " | " | " | 11 | — | " | Leichte Erschütterung mit leichtem Rollen. |
| " | " | 30 | 5 | 30 | " | " " " " |
| " | Feber | 16 | 4 | — | " | Starkes Rollen mit heftigem Stoss. |
| " | " | " | 7 | — | T. | Wiederholtes Rollen. |
| " | " | 17 | 6 | 23 | N. | Starkes Rollen mit heftigem Stoss. |
| " | " | 23 | 9 | 30 | " | Starkes Rollen mit sehr heftigem Stoss. Pendelausschlag 4.5 mm. |
| " | " | 26 | 6 | 57 | T. | Ein heftiger Stoss mit Rollen. |
| " | " | 27 | 11 | 35 | N. | Stärkeres Rollen. |
| " | März | 1 | 1 | 50 | N. | Ein leichter Stoss mit Rollen. |
| " | " | 1 | 2 | 45 | N. | Ein stärkerer Stoss mit Rollen. |
| " | " | 1 | 3 | 45 | N. | Ein sehr starkes Rollen. |
| " | " | 18 | 12 | 15 | N. | Ein stärkerer Stoss. |
| " | " | 18 | 2 | — | N. | Ein leichter Stoss. |
| " | April | 13 | 12 | 20 | T. | Ein recht starker Stoss. |

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, wie oft die Erschütterungen bis jetzt (13. April 1880) auftraten und dass deren Ende noch kaum zu erwarten sei. Die Richtung sämtlicher Stösse war eine W—O-liche.

Wenden wir uns jetzt gegen Westen nach dem Orte Bazias. Laut Mittheilung des Herrn Donau-Dampfschiffahrts-Agenten Franz Teubel waren daselbst folgende Stösse zu verzeichnen:

Am 10-ten Oct. N. M. 4 Uhr 29 M. ein heftiger Stoss in Begleitung von starkem unterirdischem Geräusch; die Mauern erhielten Risse, Mörtel fiel ab, Fenster klirrten und Uhren blieben stehen; nach dem Stoss folgten einige wellenförmige Schwingungen, die 2—3 Secunden dauerten. Die Richtung des Stosses war eine SO—NW-liche. Auf den Schiffen wurde die Erschütterung ebenfalls verspürt, doch konnte man des starken Windes wegen keine auffallende Wellenbewegung wahrnehmen.

Abends 7 Uhr wiederholte sich Geräusch und Erschütterung, obgleich schwach, und um 9 Uhr 15 M. erfolgte ein ganz schwacher Stoss ohne Geräusch.

Am anderen Tage (11. Oct.) Früh 3 U. 35 M. erfolgte aber ein sehr starker Stoss, welchem ein wellenförmiges Zittern und unterirdisches Getöse vorausging; und 1 Minute später 3 U. 36 M. ein schwacher Stoss.

Der durch diese Stösse verursachte Schrecken unter den Bewohnern war gross und viele, die ein Zusammenstürzen der Häuser befürchteten, flüchteten sich auf Schiffe, von wo sie jedoch bald zurückkehrten.

Die Erdererschütterungen wiederholten sich noch am 11-ten Oct. 8 U. 40 M. Abends und am 18-ten 1 U. 40 M. nach Mitternacht ganz schwach; hierauf trat ein Stillstand ein, der bis 19-ten November dauerte, an welchem Tage 11 Uhr 45 M. V. M. sich ein schwacher Stoss bemerkbar machte, der aber in Temesvár stark verspürt worden sein soll. Am nächsten Tag (20-ten Nov.) 5 Minuten nach Mitternacht beobachtete Herr Teubel einen sehr heftigen Stoss, der angeblich auch in Werschetz verspürt wurde und schliesslich erwähnt Herr Teubel, dass seine Wanduhren um 4 U. 45 M. Früh desselben Tages während er schlief, stehen blieben, woraus auf eine Erschütterung um diese Zeit geschlossen werden kann.

Aus diesen Aufzeichnungen Herrn Teubel's ist ersichtlich, dass die Stösse vom 10-ten und 11-ten October ganz dieselben waren, wie in Moldova, dass aber von den nächstfolgenden bloss 2 in Bazias verspürt wurden; die Erscheinung war, soweit meine Daten reichen, obgleich anfangs heftig, im Ganzen doch schwächer als in Alt-Moldova. Dieser Umstand stimmt daher trefflich mit der Angabe Teubel's überein, dass die Richtung des Stosses am 10-ten Oct. eine SO—NW-liche gewesen sei; der

Ausgangspunkt der Bewegung am 10-ten October ist daher bei Moldova zu suchen; um so mehr muss es überraschen, dass die in Bazias verzeichneten Stösse vom 19-ten und 20-ten November im benachbarten Moldova das empfindliche Pendel Herrn Gartner's gar nicht berührten; ja daselbst scheint vom 18-ten—26-ten November die vollkommendste Ruhe geherrscht zu haben. Dieser auffallende Umstand, auf den ich noch später zurückkommen werde, scheint mir auch jetzt schon den Schluss zu gestatten, dass der Ausgangspunkt der Bewegung vom 19-ten und 20-ten November ein wesentlich anderer gewesen sein müsse, als der vom 10. und 11. October.

In Weisskirchen wurde das Erdbeben ebenfalls in intensiver Weise gespürt. Nach dem Berichte meines Freundes Herrn Prof. Ferdinand Still, sowie auch nach der daselbst erscheinenden „Nera“ wurde der erste und zugleich der heftigste Stoss um $\frac{3}{4}$ 5 U. N. M. verspürt, welcher verschiedene Privatgebäude, dann das Strafhaus und besonders das Gymnasialgebäude derart beschädigte, dass Letzteres für einige Zeit geschlossen werden musste. Interessant ist die Mittheilung des Herrn Gymnasial-Professors Eduard Themák zu Temesvár, dass ein Advokat aus Temesvár Namens Josef Brettner, der sich zur Zeit des Erdbebens in Weisskirchen befand, während desselben ein Prickeln in den Fingerspitzen und Schmerzen im Hinterhaupte empfunden haben soll; ja Herr Themák will während des später zu beschreibenden Temesvárer Erdbeben ein gleiches Gefühl empfunden haben.

Diesem ersten Stoss folgte ein schwächerer um $\frac{1}{4}$ 8 Uhr und einer um $\frac{1}{2}$ 10 Uhr Abends. Nächsten Tag (11. Oct.) nach Mitternacht um $\frac{1}{2}$ 1 Uhr eine schwache Erschütterung, um $\frac{3}{4}$ 4 Früh ein sehr starker wellenförmiger Stoss und dann nach 3 Minuten ein sechster schwacher Stoss. Es sind dies ganz genau dieselben Erschütterungen, wie sie in Serbien, in Moldova und in Bazias verspürt wurden. Die Richtung des ersten wellenförmigen Stosses war nach Pr. Still eine NW—SO-liche oder umgekehrt, da, wie derselbe hinzusetzt, die Bewegung der Erde eine wellenförmig schwingende war. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass die Richtung eine SO—NW-liche war, da aus den zwei Nachbar-Orten Bazias und Wersetz dieselbe Richtung gemeldet wurde.

In dem Orte Grebenác, welcher westlich von Weisskirchen am rechten Ufer des Karas-Flusses liegt, wurde das Erdbeben zwar verspürt, richtete aber gar keinen Schaden an.

Jassenova und Isbistye wurde in den Zeitungsberichten unter jenen Ortschaften erwähnt, wo die Erschütterung schwach vernommen wurde; es ist somit ersichtlich, dass die Kraft des Erdbebens sich nach Westen immer mehr und mehr abschwächte.

Wenden wir uns jetzt östlich von Moldova nach dem Orte und der Dampfschiffstation *Drenkova* am linken Ufer der Donau. Einem werthvollen Schreiben des Donau-Dampfschiffahrts-Agenten Herrn Justi entnehmen wir Folgendes.:

Nach vorhergegangennem unterirdischem Getöse erfolgte am 10-ten Oct. 4 U. 43 M. N. M. ein 2—3 Secunden dauernder starker Stoss, dem bald darauf ein schwächerer folgte; in den Zimmerecken entstanden Risse; die Schiffe kamen in eine schwankende Bewegung und auf der Oberfläche des Wassers liessen sich niedere langgezogene Wellen bemerken. Weitere Stösse erfolgten um 7^h. 10^m, 9^h. 22^m, 11^h. 0^m. Abends des 10-ten Oct. und um 0^h. 40^m. und 3^h. 45^m. Früh des 11-ten Octobers. Besonders hervorzuheben ist das letztere Erdbeben, da in einem Zeitraume von 5 Minuten 3 heftige Stösse zu verzeichnen waren. Ferner

| | |
|--|----------------------------|
| am 12-ten Oct. 9 ^h . 45 ^m Abends | } wellenförmige Stösse. |
| „ 13-ten „ 6 ^h . 20 ^m . Früh | |
| „ 14-ten „ 9 ^h . 30 ^m . Abends | |

Sämmtliche hier angeführte Stösse wurden auch zu Moldova verspürt. Die Richtung der Stösse war in *Drenkova* nach Herrn Justi NNW—SSO., nach anderen Nachrichten aber eine NW—SO-liche, was eigentlich mehr eine gegenseitige Bestätigung der Angaben, als ein Widerspruch ist.

Das Erdbeben wurde in der Umgebung von *Drenkova* ebenfalls verspürt, als in *Bersaszka*, *Gornya Ljubkova*, *Szikievicza*, *Waizenried*, *Padina Matye*, *Ravenszka*, *Rudina*, *Fazza mare*, und *Kozla*; doch war dasselbe nach Herrn Justi überall bedeutend schwächer als in *Moldova* oder *Gradistye*, was auch daraus hervorzugehen scheint, dass von hier keinerlei Schaden bekannt wurde.

Jenen Städten und Ortschaften längs der unteren Donau, die von dem Erdbeben betroffen wurden, schliesst sich die Grenzstadt *Orsova* an. Der Stoss vom 10-ten October 4 Uhr N. M. und noch einige folgende wurden nach den Mittheilungen des Herrn Chemikers Dr. Brandt und des Telegraphenamts-Offiziales Herrn J. Rodler deutlich verspürt. Aufgezeichnet wurden:

| | |
|---|---------------------|
| am 10-ten Oct. 4 ^h . 28 ^m N. M. (Pester Zeit) ein starker Stoss | |
| „ 10-ten „ 7 ^h . 30 ^m . Abends | } schwächere Stösse |
| „ 10-ten „ 9 ^h . — ^m . „ | |
| „ 11-ten „ 3 ^h . 39 ^m . Früh ein heftiger Stoss. | |

Herr Rodler, der sich zur Zeit des ersten Stosses im Telegraphenamts-Gebäude befand — wo sämmtliche Stösse deutlicher bemerkt wurden als anderswo — behauptet auf Grund im Momente aus den Nachbarstationen eingelaufener Nachrichten, dass die Erdbebenwelle in *Turn-*

Severin um 2 Secunden früher und in Alt-Moldova um 5—6 Secunden später verspürt wurde als in Orsova; nach dieser Beobachtung wäre demnach die Richtung eine o s t w e s t l i c h e gewesen! — eine Richtung, welche mit dem ganzen Auftreten des Erdbebens, mit dem Abnehmen der Intensität gegen Osten, mit den Pendelbeobachtungen Herrn Gartners in Alt-Moldova (W—O), mit der Beobachtung in Drenkova (NW—SO.) und wie wir später sehen werden, mit der Richtung in Widdin (W—O.) in directem Widerspruche steht; sollte sich nicht bei der Beobachtung irgend ein Fehler eingeschlichen haben?

Zwischen dem 11. October und dem 19-ten November wurden noch mehrmals schwache Stösse verspürt, die jedoch so schwach waren, dass sie von vielen der Einwohner gar nicht bemerkt und daher auch nicht aufgezeichnet wurden.

Die nächsten bedeutenderen Stösse, die notirt wurden, waren folgende :

am 19-ten November 9 h. — m. Abends ein schwacher Stoss.

„ 20 „ „ — h. 10 m. nach Mitternacht ein sehr heftiger und

am 20-ten November 1 h. — m. nach Mitternacht ein schwacher Stoss.

Herr Rodler hatte vom 19-ten auf den 20-ten zufälligerweise Nachtdienst. Es war einige Minuten nach Mitternacht und derselbe war eben mit der Entgegennahme einer Depesche aus Temesvár in Anspruch genommen, als auf einmal das Telegramm in der Mitte abgebrochen wurde und der Apparat stehen blieb. — Etwas erstaunt machte sich Herr Rodler daran, seinen Apparat zu untersuchen, ob derselbe nicht etwa eine Beschädigung erlitten habe, als nach ungefähr 10 Sekunden der Apparat wieder zu spielen anfang und die Fortsetzung des Telegrammes einlangte; nach den ersten Worten aber erhielt Herr Rodler einen derartig unsanften Stoss, dass er vom Stuhle seit- und aufwärts geschneilt wurde, aus welcher Bewegung seines Körpers die Richtung dieses Stosses auf das unzweifelhafteste von NW — nach SO constatirt werden konnte. — Dieser Stoss war so heftig, dass das Gebälke des Dachstuhles knarrte.

Der Zeitraum, von dem Momente des Ausbleibens der Zeichen der unterbrochenen Depesche bis zum Eintreffen des Erdstosses, betrug nach Herrn Rodlers Schätzung 15 Sekunden, im Maximum 20 Sekunden, viel eher weniger als mehr.

Die Dauer dieser Pause ist darum von besonderer Wichtigkeit, weil die Unterbrechung der Depesche in Temesvár eben durch den Erdstoss verursacht wurde; der diensthabende Beamte in Temesvár wurde

nämlich während der Aufgabe der Depesche von einem Erdstosse, dem ein kurzes Geräusch vorausging, überrascht, sprang erschrocken auf und ehe er sich soweit fasste, den abgerissenen Faden der Depesche wieder aufzunehmen, verstrichen 10 Sekunden; — nach den ersten Worten kam auch der Erdstoss in Orsova an.* — Die Richtung dieses Erdstosses in Temesvár war ebenfalls eine NW-SO-liche; es wurde durch denselben in der schlechtgebauten Vorstadt Mehala einiger Schaden angerichtet.

Der Erdstoss, der mit einer SO-lichen Richtung von Temesvár abging — gelangte in die circa 150 Kilometer entfernte Station Orsova etwas abgeschwächt, ohne Geräusch in 15—20 Sekunden an, woraus hervorgeht, dass sich der erwähnte Erdstoss mit einer Geschwindigkeit von 8—10 Kilometer in der Sekunde fortpflanzte.

In Orsova wurde weder durch das stärkere Erbeben vom 10. October, noch durch das vom 20. Nov. irgend ein Schaden angerichtet.

Noch muss ich schliesslich bemerken, dass während des Erdbebens am 10-ten Oct. nach der Beobachtung Herrn Rodlers die Barometersäule in Schwankungen (4 Mm.) und die Magnetnadeln in ein eigenthümliches Zittern geriethen, was am 20-ten November nicht der Fall war.

Die Erschütterungen von 10-ten Oct. wurden auch in Herkulesbad verspürt; die Quellen erlitten jedoch durch dieselben keinerlei Schaden.

Vergleichen wir die Daten von Orsova mit den bereits früher gewonnenen, so zeigt sich, dass das Erdbeben vom 10-ten October mit dem von Alt-Moldova und den übrigen Stationen auf das genaueste übereinstimmt, so dass angenommen werden kann, dass dieses Erdbeben eins und dasselbe war; ganz anders verhält es sich mit dem Erdbeben vom 20. November, dasselbe wurde in Alt-Moldova, dem Ausgangspunkte des Erdbebens vom 10 Oct. gar nicht verspürt, daselbst herrschte tiefe Ruhe. Die genauen Beobachtungen des Erdbebens vom 20-ten November deuten auf die Gegend von Temesvár, als den Ausgangspunkt dieses Stosses. — Eigenthümlich muss es uns erscheinen, dass der Stoss vom 20-ten November nicht nur in Orsova, sondern, wie bereits früher erwähnt wurde, auch in Bazias (siehe daselbst) verspürt wurde, in dem dazwischen gelegenen Alt-Moldova jedoch nicht; auf diesen Umstand werde ich noch später zu sprechen kommen.

Setzen wir nun unsere Wanderung gegen Norden zu fort. Nördlich von Alt-Moldova befindet sich der Bergort Oravicza, mitten im Ge-

* Die Zeit, die ein telegraphisches Zeichen braucht, um die Strecke Temesvár-Orsova zurückzulegen, ist nach Herrn Rodlers Mittheilung bloss ein Augenblick und kann daher nicht in Betracht genommen werden.

birge. Die Stösse vom 10. und 11. October wurden hier sehr deutlich verspürt, richteten aber keinerlei Schaden an. * Interessant ist die Wahrnehmung, dass die Vögel in den Käfigen einige Sekunden vor dem Eintreffen der Stösse eine auffallende Unruhe verriethen.

In den 40–60° tiefen Gruben des Kohlenbergwerkes Steierdorf-Anina wurde von den damals beschäftigt gewesenen Bergleuten vom Erdbeben gar nichts bemerkt. — Zwischen den Orten Steierdorf und Moldova liegt Szászka, daselbst ** wurden sämtliche Stösse vom 10-ten und 11-ten Oct. verspürt und ausserdem bis zum 15-en October noch mehrere schwache Stösse und einige leichte Erschütterungen, von denen die stärkeren von einem entsprechenden unterirdischen Getöse begleitet waren. In den Gruben wurden sowohl Getöse als auch die Stösse verspürt; besonders deutlich am 11. October $\frac{1}{2}$ 4 Uhr in der Frühe, als die Bergleute gerade zum Gebet versammelt waren, auf welche Erscheinung hin dieselben auseinander liefen in der Meinung die Zimmerung sei eingebrochen; doch stellte die Untersuchung sofort fest, dass dieselbe keinen Schaden nahm.

Nach diesem verschiedenen Auftreten des Erdbebens in den Gruben von Szászka und Steierdorf darf vielleicht angenommen werden, dass Steierdorf schon ausserhalb der Zone der grössten Erschütterung vom 10-ten und 11-ten Oct. gelegen war. — Ueber die Richtung der Stösse wurde aus keinem der beiden Orte etwas bekannt.

In Kudritz (westlich von Oravicza) wurden sämtliche Stösse vom 10-ten und 11-ten Oct. verspürt, die stets von einem dumpfen unterirdischen Rollen eingeleitet wurden. Die Möbeln wurden von ihren Plätzen gerückt und mehrere Schornsteine fielen herab.

Diese letztere Wirkung des Erdbebens liefert den Beweis, dass die Erschütterungen in Kudritz bedeutend intensiver gewesen sein müssen, als in Oravicza, wo gar kein Schaden angerichtet wurde.

Nachrichten aus Werschetz verdanke ich meinem Freunde, dem Professor Herrn Josef Waldherr, denen zufolge unter den Stössen vom 10-ten und 11-ten October besonders der um $4\frac{1}{2}$ Uhr N. M. am 10-ten, und um $\frac{1}{2}$ 4 Uhr Früh am 11-ten October sehr stark waren. Die Richtung der wellenförmigen Bewegung wurde mittels des Compasses bestimmt und für SSO-NNW-liche befunden. — Durch die Erdstösse erhielten viele Häuser Risse, mehrere Kamine stürzten herab und bloss

* Diese Nachricht betreffs des Schadens wird auch von Herrn M. v. Hantken bestätigt.

** Diese Daten entnehme ich dem am 3-ten Dezember 1879 in der ung. geographischen Gesellsch. gehaltenen Vortrage des Herrn Directors v. Hantken, da mir aus Szászka keinerlei Angaben zu Gebote standen.

eine schlechte Hütte stürzte ein. — Werschetz darf somit zu jenen Orten gerechnet werden, wo die Stärke des Erdbebens eine bedeutende war.

Später theilte mir Hr. Waldherr während seines Aufenthaltes in Budapest mit, dass in der Nacht vom 19-ten auf den 20-ten November 2 Stösse mit unterirdischem Rollen bemerkt wurden. — Es waren dieselben, die auch in Bazias verspürt wurden, im nahegelegenen Moldova dagegen nicht. — Eine Linie von Bazias aus über Werschetz gezogen trifft in ihrer Verlängerung die Gegend von Temesvár, von wo dieses Erdbeben ausging.

In den westlich von Werschetz gelegenen Orten Alibunár und Zichyórf wurden die Erschütterungen vom 10 ten October ebenfalls verspürt.

Nördlich von Werschetz finden wir die Ortschaften Moravieza, Nagy-Gaya, Detta und Morizfeld; nordöstlich: Resitza, Bogsán und Karansebes. — In diesen Orten wurden nach der „Temesvárer Ztg.“ am 10 ten und 11-ten October sämmtliche 6 Stösse verspürt, angeblich mit derselben Intensität, wie in Weisskirchen. — Nähere Angaben fehlen.

Noch weiter nördlich liegt Buziás und Lugos, in welchem letzteren Orte die Erdstösse vom 10-ten und 11-ten October so stark gewesen sein sollen, dass selbst schwerere Möbelstücke schwankten. Aus der Umgebung dieser beiden Städte werden die Orte Stamura, Magyar-Szákos, Vukova und Nitzkidorf als solche hervorgehoben, woselbst die Erdstösse sehr deutlich waren und einen grossen Schaden anrichteten.

Obwohl diese Nachricht sehr mager ist, scheint doch daraus hervorzugehen, dass diese Gegend vom Erdbeben besonders heimgesucht wurde.

B. Im nördlichen Banat.

In Temesvár wurden im Laufe des 10-ten und 11-ten Octobers bloss zwei Stösse verspürt. Nach den Mittheilungen des Herrn Gymnasial-Professors Eduard Themák war die Bewegung eine wellenförmige; der erste Stoss wurde am 10-ten Oct. N. M. 4 h 45 m. und der zweite am 11-ten Morgens um 3 h. 45 m. bemerkt; durch diese zweite nächtliche Erschütterung aus dem Schlafe aufgeweckt, eilte Pr. Themák mit einem angezündeten Lichte zu der in einem zweiten Zimmer befindlichen Hängelampe; dieselbe befand sich in Schwingungen von der Richtung SO—NW. Die Wirkung dieser beiden Stösse beschränken sich auf das Herabfallen leichter Gegenstände von Tischen, Kästen ect., auf

das Klirren von Fenstern, Gläsern und Flaschen; die Gebäude dagegen scheinen in keiner Weise beschädigt worden zu sein, wenigstens wurde davon in keinem Berichte etwas erwähnt. Dass das Erdbeben in Temesvár in der That schwächer gewesen ist, wie im südlichen Banat, geht aus dem Umstande hervor, dass von den 6 Stössen Moldova's bloss die zwei stärksten verspürt wurden.

In der näheren Umgebung Temesvár's, in Gyirok, Libling etc. wurden die Erschütterungen ebenso vernommen wie in Temesvár, ob aber dabei ein unterirdisches Rollen gehört wurde, wird von keiner Seite gemeldet.

Ausser den Erschütterungen im October wurde noch ein Erdbeben im Monate November in Temesvár verspürt. Einem Schreiben des Herrn Offizialen Anton Klucker zu Folge wurden Erschütterungen vernommen:

am 19-ten November Vormittags 11 h. 58 m. ein sehr schwaches Zittern;

am 19-ten November Abends 7 h. 47 m. eine etwas stärkere Erschütterung;

am 20-ten November Morgens — h. 10 m. ein sehr heftiges von fürchterlichem unterirdischen Geräusch begleitetes 10—15 Sekunden andauerndes Erdbeben. Zuerst wurde das Getöse, dann ein heftiger Stoss, ein zweiter Stoss und schliesslich eine intensive Wellenbewegung wahrgenommen. Die Richtung war NW—SO. Das grosse Dikasterialgebäude schwankte, in der schlecht gebauten Vorstadt Mehala stürzten mehrere Kamine, ja sogar ein Keller ein;

am 20-ten November Morgens 5 Uhr wiederholte sich das Erdbeben ganz schwach.

Es ist dies dasselbe Erdbeben, welches wir bereits in Orsova, Bazias und Werschetz kennen gelernt haben. Fassen wir die früheren Daten mit den eben erwähnten von Temesvár zusammen, so erhalten wir ein klares Bild über das Erdbeben vom 20-ten November.

Der Erdstoss vom 20-ten November hatte seinen Ursprung in der unmittelbaren Nähe von Temesvár, traf diese Stadt nach vorhergegangem heftigen Getöse aus NW-licher Richtung, erschütterte Stadt und Umgebung auf das Heftigste, richtete an Gebäuden Schaden an und pflanzte sich mit einer Geschwindigkeit von 8—10 Kilometer per Sekunde nach Süd fort, Orsova SO-lich, Werschetz und Bazias mehr S-lich berührend; durch diesen fortgepflanzten Stoss, welcher in Orsova und Bazias geräuschlos verlief, wurde dort keinerlei Schaden angerichtet; es kann somit als Thatsache angenommen werden, dass sich der Stoss, gegen Süden zu abschwächte. Aus allen diesem geht es auf das Unzweifelhafteste her-

vor, dass das Erdbeben vom 20-ten November einen ganz verschiedenen Ausgangspunkt — resp. Linie hatte, wie jenes vom 10-ten October, dass wir es daher bis jetzt mit 2 Erdbeben verschiedenen Ursprungen zu thun haben.

Moldova selbst wurde von diesem Erdbeben gar nicht berührt, trotzdem es in einer Linie zwischen Bazias und Orsova gelegen ist; diesen sonderbaren Umstand kann ich mir bloss auf die Weise erklären, das sich der Fortpflanzung des Erdstosses vom 20-ten November in der Richtung gegen Moldova irgend ein Hinderniss in den Weg stellte, auf welches ich später zu sprechen kommen werde.

Wie bereits erwähnt, wurde das Erdbeben vom 20-ten November in dem Umkreise von Temesvár überall sehr stark vernommen, unter andern wird der Ort Lippa (an der Maros) genannt, wo der nächtliche Erdstoss von einem dumpfen unterirdischen Geräusch begleitet wurde. Interessant ist von hier die Notiz, dass die Hunde während des Erdbebens ängstlich bellten und die Gänse schnatterten. Ferner werden noch erwähnt die Ortschaften Szakálháza, Vukova, Stamura, Blazsova, Nitzkydorf und Detta (letzteres bereits nahe bei Werschetz).

Setzen wir nun unsere Beobachtung bezüglich des Erdbebens vom 10-ten October fort; dasselbe breitete sich nördlich von Temesvár bis an die Maros und theilweise über dieselbe aus. Aus A r a d ging mir durch Herrn Professor Andreas Csepreghy die Nachricht zu, dass daselbst das Erdbeben zwar schwach, aber deutlich verspürt wurde. Aus M a k ó (rechtes Ufer der Maros, nahe der Einmündung in der Theiss) meldet der mit meteorologischen Aufzeichnungen Betraute an die Centralanstalt, das daselbst nach vorhergegangenen eigenthümlichen Geräusch um 4 h. 45 m. N. M. (10 Oct.) eine schwankende Bewegung verspürt wurde, in Folge welcher einige Lampen von den Tischen fielen. Das Beben dauerte 3 Sekunden; Richtung SOO—NWW. Nächsten Tag früh (11 Oct.) $\frac{1}{2}$ 4 Uhr wurde eine starke Wellenbewegung in der Richtung von SO. nach NW. verspürt.

Dieselben 2 Stösse wurden auch in Gross-Beeskerek wahrgenommen.

Bevor ich meine Beschreibung des Erdbebens im Banat zum Abschluss bringe, mache ich noch auf eine Notiz des „Neuen Pester Journals“ aufmerksam, der zufolge in Perjámos, Bogáros, Grabacz, Mokrin, Nagy-Szt.-Miklós, Bánát-Komlós u. s. w. (nordwestliche Ecke des Banates zwischen der Maros u. Theiss) am 31-ten Oct. und 1-ten Nov. wiederholtes starkes Erdbeben stattgefunden hat, und zwar am 31-ten Octo-

ber 7 h. 30 m. Abends ein sehr starkes Erdbeben, welches 10 Sekunden dauerte.

Am 31-ten October 7 h. 31 m. Abends ein sehr starkes Erdbeben welches 10 Minuten dauerte.

Am 31-ten October 11 h — m. Nachts eine schwächere Erschütterung, welche 5 Sekunden anhielt.

Am 1-ten Nov. 7. h. — m. Früh ein mit dem 1-ten gleich starkes ebenfalls mehrere Sekunden währendes Erdbeben.

Aus Bogáros und aus Mokrin werden zahlreiche Mauerrisse und Kamineinstürze gemeldet, in letzterem Orte sollen sogar einige Plafonds eingestürzt sein.

Ich kann nicht ermessen in welchem Masse diese Berichte wahrheitsgetreu sind, da ich aus dieser Gegend mich auf keine Privateorrespondenz oder wenigstens auf Berichte mehrerer Zeitungen stützen kann; doch glaube ich auch nach diesem annehmen zu dürfen, dass am 31. October und 1-ten November ein ziemlich heftiges Erdbeben in dieser Gegend aufgetreten sei, welches weder aus Temesvár, noch aus Moldova gemeldet wurde. Die Richtung, die aus Grabacz als NO-liche, Aus Perjámos NW-liche bezeichnet wird, kann demnach aus diesen Daten nicht festgestellt werden.

Im Ganzen scheint dieses Erdbeben ein separates und im nordwestlichen Winkel des Banates entstanden zu sein; es wäre dies demnach das dritte Erschütterungsgebiet, dessen Ausdehnung wir aber leider nur mangelhaft kennen.

III.

Das Erdbeben in Siebenbürgen.

In Siebenbürgen scheinen bloss die Stösse vom 10-ten October verspürt worden zu sein, und auch diese bloss in den südwestlichen Theilen des Landes. Aus Déva werden 3 Stösse gemeldet: am 10-ten Oct. 5 h. N. M., 7 h. 15 M. Abends und am 11-ten Oct. 4 h. Früh; aus Piski: 10-ten Oct. 4 h. 40 M. N. M. und 11-ten Oct. Früh 3 h. 45 M. — An der Wand hängende Bilder und leichtere Gegenstände wurden in Schwankungen versetzt.

In Karlsburg und Nagy-Enyed wurde von dem Erdbeben nach den Mittheilungen der Herren Professoren Szentmiklós und Keresztes gar nichts verspürt.

Aus Hermannstadt kam mir durch meinen Freund Professor Alexander Ormay die Nachricht zu, dass am 10-ten Oct. N. M. 4 h. 55 M. ein 2 Sekunden dauernder schwacher Stoss bemerkt wurde, ja Ei-

nige wollen noch am nächsten Tag früh ein schwaches Erdbeben verspürt haben; beide Stösse waren jedoch so schwach, dass sie von Herrn Ormay selbst nicht bemerkt wurden.

Der SW-liche Theil Siebenbürgens bildet demnach den äussersten Saum des durch die Erdstösse vom 10-ten und 11-ten Oct. 1879 erschütterten Gebietes; die Bewegung war daselbst bereits im Ersterben begriffen.

IV.

Das Erdbeben in Rumänien und Bulgarien.

Nach einem Schreiben des Herrn Donaudampfschiffahrts-Agenten Kőszeghváry in Turn-Severin bemerkte man daselbst bloss die 2 stärkeren Stösse nämlich am 10-ten Oct. N. M. 5 Uhr und am 11-ten Oct. Früh nach 4 Uhr. — Schaden ist keiner zu verzeichnen.

Aus K a l a f a t berichtet Herr Jovanović das Auftreten dreier Stösse :
10-ten October N. M. 5 U. 30 M. schwacher Stoss.

11-ten „ Früh 4 „ 30 „ „ „ und
„ „ „ 5 „ — „ drei Stösse,

Diese letzteren waren so stark, dass das Wohnhaus des Herrn Jovanović leichte Risse erhielt; ausserdem erwähnt derselbe, dass die Stösse von einer sich setzenden Bewegung begleitet waren; letzteres ist eine Erscheinung rein lokaler Bedeutung, da ein Theil der Stadt auf einem schon lange bekannten Rutschungs-Terrain erbaut ist.

Im Inneren von Rumänien breitete sich das Erdbeben bis zur Stadt Krajova aus

Schliesslich bleibt noch zu erwähnen, dass auch Bulgarien von dem Erdbeben berührt wurde. Einer Mittheilung Herrn Heinrich's zufolge wurden in Widdin bemerkt:

am 10-ten October N. M. 4 h. 45 m. ein schwächerer und
„ 11-ten „ Früh 4 h. — m. drei stärkere Stösse.

Beim ersten Stoss fiel Mörtel vom Plafond herab und beim nächsten Erdbeben blieb seine Pendeluhr stehen — Mauerrisse kamen aus dem Grunde nicht vor, da sämtliche Häuser Riegelwände haben. Die Richtung war eine W-O-liche.

* * *

Fassen wir alle diese Angaben zusammen, so ergibt sich, dass wir es eigentlich mit drei Erdbeben zu thun haben, deren jedes in einer anderen Gegend und zu einer anderen Zeit entstanden ist. — Bezeichnen wir dieselben nach jenen Orten, wo sie am stärksten auftraten, kurz als :

1. Das Erdbeben von Moldova 10. Oct. 1879 bis 10. Mai 1880.*

2. Das Erdbeben von Bogáros-Mokrin 31. October bis 1. November.

3. Das Erdbeben von Temesvár 19 und 20. Nov. 1879.

Unzweifelhaft ist das erste dieser drei Erdbeben, nämlich das von Moldova das bedeutendste, sowohl was die Heftigkeit des Auftretens, die Ausdehnung des Erschütterungsgebietes, als auch die Dauer desselben anbelangt.

Die Grösse des Erschütterungsgebietes ist auf der beiliegenden Karte ersichtlich; im Norden bildet die Grenze die Maros und Hermannstadt, im Westen die Theiss, die Städte Belgrad und Čačak, im Süden Alexinac, Niš und im Osten die Städte Widdin, Kalafat, Krajova und Hermannstadt; doch können möglicher Weise die Greuzen namentlich gegen Süden und Osten zu noch etwas weiter gelegen sein. Das von ebengenannten Orten und Flüssen begrenzte Gebiet hat einen Flächenraum von ungefähr 3000 □ Meilen. Auf diesem Gebiete könnte man 3 Zonen ausscheiden, nämlich die Innerste — der grössten Zerstörung, die Mittlere des noch in Begleitung von unterirdischem Getöse und eine Äussere des schwach und stumm auftretenden Erdbebens, — wenn aus allen Orten so genaue Angaben vorlägen, wie die des Herrn F. Hofmann aus Serbien. Wir müssen uns daher begnügen, bloss die innerste Zone, wo durch das Erdbeben ein thatsächlicher Schaden an Gebäuden verursacht wurde, auszuscheiden. Die auf dieser Grundlage gewonnene Zone zieht von Moldova nördlich über Weisskirchen, Werschetz streifend über Morizfeld bis Buzias und die Gegend von Lugos; im Süden setzt dieselbe über die Donau die Orte Gradistje, Golubacz, Krusevicza und Majdanpek berührend, in der Gegend der letzteren Stadt ihren Abschluss findend. Die Zone bezieht sich bloss auf die Erdstösse vom 10 ten und 11-ten Oct. welche die stärksten waren, die folgenden Erdbeben, die von Hrn. Gartner bis zum 10-ten Mai d. J. aufgezeichnet sind, hatten stets kleinere, jedoch mit der Intensität der jeweiligen Stösse in geradem Verhältnisse stehende Erschütterungsgebiete. — Zerstörungen an Gebäuden kamen meines Wissens nach nicht mehr vor.

Das zweite oder das Erdbeben von Bogáros-Mokrin ist uns leider nur theilweise bekannt, so dass wir uns von dem Erschütterungsgebiete

* Soeben erhielt ich von Herrn K. Gartner folgende Daten:

1880. 14. April 3 h. 9 m. Früh, sehr starkes 5 Sek. langes Rollen,

„ 28. „ 11 h. 12 m. Nachts, starkes kurzes Rollen,

„ 1. Mai 11 h. 14 m. Mittags, Stoss mit leichtem Rollen,

„ 10. „ 1 h. 18 m. Früh, kurzes Rollen.

kein richtiges Bild entwerfen können; jene Orte die in der betreffenden Zeitung genannt wurden, umschrieb ich mit einer Linie elliptischer Form; auffallend erscheint es dabei, dass die Längsaxe dieser Elipse gerade jene zwei Orte berührt, wo Zerstörungen vorgekommen sind.

Das dritte der Erdbeben, nämlich jenes von Temesvár scheint ein grösseres Erschütterungsgebiet gehabt zu haben, von dem wir jedoch leider bloss die nähere Umgebung Temesvár's und ausserdem eine Linie von Temesvár — bis Orsova und eine von Temesvár über Werschetz nach Bazias kennen. Eine gut verbürgte negative Angabe ist jene, dass dieses Erdbeben in Moldova nicht verspürt wurde. Diese auf das Erschütterungsgebiet des Temesvárer Erdbebens Bezug habenden Daten suchte ich in der Weise auf der Karte zu veranschaulichen, dass ich die nähere Umgebung Temesvár's als den Kreis der grössten Erschütterung ausschied und von hier je eine Linie nach Orsova und eine nach Bazias zog.

Sind uns auch die Erschütterungsgebiete der beiden letzten Erdbeben nicht in ihrer ganzen Ausdehnung bekannt, so glaube ich doch, dass die von mir bezeichneten Territorien den wirklichen Gebieten der grössten Erschütterung sehr nahe stehen dürften, da ich mit Recht anzunehmen glaube, dass in einer Zeit, wo sich die Erdbeben so häufig wiederholten, später bloss aus den am stärksten erschütterten Orten Nachrichten in die Zeitungen gelangten, während schwächere Erdstösse unbeachtet blieben.

Auf Grundlage dieser Resultate versuche ich die Erklärung der wahrscheinlichsten Ursache der südungarischen Erdbeben kurz in Folgendem:

Seit den Zeiten Aristoteles' war man bemüht die Ursache der Erdbeben auf irgend eine Weise zu erklären. Während die Einen Dämpfe und Gase annahmen, die sich unter der festen Erdkruste befänden und die durch das Herumwandern und stellenweises Hervorbrechen Erschütterungen verursachen, glaubten Andere (A. v. Humboldt u. L. v. Buch) vulkanische Eruptionen und Erdbeben als die verschiedenen Erscheinungen einer gemeinsamen Ursache annehmen zu sollen, und fassten alle diese Erscheinungen unter dem Begriff „Reaction des feuerflüssigen Erdinneren gegen die starre Erdkruste“ zusammen, Mallet u. Seebach bezeichnen die Erdbeben als „versuchte Eruption“ oder als Injectionen glühend-flüssigen Gesteins in die feste Erdkruste. R. Falb legte den Erderschütterungen ein Ebbe- und Fluth-artiges Wogen des glühend-flüssigen Erdinneren zu Grunde, hervorgerufen durch die Anziehungskraft des Mondes und der Sonne.

Ohne mich in eine Widerlegung dieser Ansichten einlassen zu wollen — deren Unhaltbarkeit bereits von mehreren Forschern darge-

than wurde — will ich nur kurz erwähnen, dass diese letzteren Theorien einen feuerflüssigen Zustand des Erdinneren voraussetzen — eine Ansicht, die nach dem heutigen Stande der Wissenschaft etwas zweifelhaft erscheinen muss; ja es ist mehr als eine Thatsache vorhanden, welche auf einen festen Zustand des Erdinneren schliessen lassen.

„Es wurden daher von der Mehrheit der Geologen die geotectonischen Studien Prevost's, Leconte's, Dana's, Poulet Scrope's, Suess's und Anderer freudigst begrüsst, denen zufolge die hervorbrechenden Laven nicht die active Rolle des Hebens ganzer Gebirge zufällt, sondern dass ihr Emporquellen ein rein passives durch bereits vorhandene Spalten und Canäle ist. — Die Hebungen sind nach Dana nichts weiter als bloss eine secundäre Folge benachbarter Einsenkungen. — Solche Hebungen erscheinen uns heute als Kettengebirge, welche sich am Rande grosser Mulden hinziehen; ihr einseitiger Bau gestattet die naheliegende Erklärung, dass sie am Rande von Depressionsgebieten entstanden sind, die einen seitlichen Druck ausübten. An dem inneren concaven Rande mussten sich grosse Störungen und Brüche einstellen, welche als sekundäre Wirkung vulkanische Eruptionen herbeiführten. — Die grossen Erdbeben aber haben wir als unmittelbare Folgewirkungen des Faltenwerfens und der Verschiebungen der Erdrinde zu betrachten. Es sind neuerer Zeit mehrere Autoren zu der Ansicht gekommen, dass die Erdbeben nichts anderes seien, als die Erschütterungen des Bodens, die nothwendig durch das Spaltenwerfen und die Verschiebungen der Gebirgsthelle entstehen müssen.“*

Dieses sind nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft die Grundideen über das Wesen des Erdbebens, über das Entstehen von mit Eruptivgesteinen ausgefüllten Spalten und über die Entstehung von Kettengebirgen, mit einem Worte der Gebirgsbildung und den sie begleitenden Erscheinungen.

Welches war der Vorgang der Gebirgsbildung bei uns in Ungarn, das in geotectonischer Beziehung als ein abgeschlossenes Ganze erscheint?

Ungarn erscheint als eine grosse Mulde, die an ihren Rändern von Kettengebirgen, den Karpathen, dem siebenbürgischen Grenzgebirge

* R. Hoernes, Erdbebenstudien, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1878 III. Heft p. 387.

Dieser interessanten Abhandlung entnehmen wir, dass es dreierlei Erdbeben giebt:

1. hervorgerufen durch unterirdische Höhleneinstürze — diese sind lokaler Natur;
2. tectonische, die durch oben erwähnte Ursachen hervorgerufen werden und sehr verbreitet sind;
3. vulkanische, — in der Nähe von thätigen Vulkanen; ebenfalls lokaler Natur.

und dem Banater Gebirge umgeben ist. — Diese Depression war so bedeutend, dass sich in derselben Wasser ansammeln konnte; die ungarische Tiefebene war bis zum Anfange der alluvialen Periode von Wasser bedeckt, wie es aus der Untersuchung der in verschiedenen Perioden abgelagerten Schichten zur Genüge hervorgeht.

Dass nun diese Erhebungen an den Rändern einerseits und die Senkung der Mitte der Mulde anderseits nicht ohne Störungen der bereits festen erhärteten Straten ablief, lässt sich leicht vorstellen; es bildeten sich bei dieser Einsenkung Spalten und Risse theils parallel mit den Erhebungen, theils auf letztere senkrecht; erstere werden peripheriale oder tangentialen Spalten genannt, während letztere als radiale bezeichnet werden können. Diese Spalten, die bis tief in das Erdinnere hineinreichten, entlasteten das unter dem hohen Drucke in dem Zustande der Starrheit befindliche Gesteinsmagma und boten der durch den verminderten Druck und die in jenen Tiefen herrschende grosse Temperatur zum Schmelzen gebrachten Lava Gelegenheit zu Eruptionen. Es erfolgte aber nicht durch alle entstandenen Risse ein Emporsteigen der geschmolzenen Lava, man kann annehmen, dass dies blos bei jenen Rissen geschah, welche genug tief und in der Tiefe weit genug waren; Risse von geringeren Dimensionen erschütterten wohl die Erde, ohne eruptiven Massen als Ausgangs-Kanäle zu dienen. Die Entstehung solcher Spalten durch fortwährende Senkung der Mitte musste unbedingt die heftigsten Erschütterungen des Erdbodens zur Folge haben.

Die grössten und bedeutendsten dieser theils peripherialen theils radialen Risse wurde uns erhalten durch die sie ausfüllenden Eruptivgesteine; so reihen sich die Granite Nord-Ungarns in peripherialer, die Trachyte Nordost-Ungarns in peripherialer, die Trachyte der Tokaj-Hegyalja in radialer Richtung an einander.

Auch auf dem von uns besprochenen Terrain, dem Banat finden wir Eruptiv-Gesteine, die gewisse Spalten ausfüllen und alle von NNO—SSW — ziehen; diese ihre Richtung ist mit Rücksicht auf das mittlungarische Becken eine peripheriale oder tangentialen. Drei Züge eruptiver Gesteine sind es, die im Banat ebenso vielen einstigen Spalten entsprechen, namentlich (siehe die beiliegende Karte) der östliche aus Graniten, Serpentin und Porphyren bestehende Zug von Orsova-Mehadia, der mittlere aus Graniten bestehende Zug, und schliesslich der westliche aus verschiedenen Gesteinen zum Theil aus Trachyten, Syeniten etc. bestehende Zug von Oravicza-Neumoldova.

Diese Bruchlinien entstanden während des fortwährenden Sinkens der Mitte des ungarischen Beckens allmählig nacheinander vom Rand

gegen die Mitte zu und boten durch das Reissen der festen Straten und die später folgende Erweiterung der vorhandenen Spalten Anlass, nicht nur zu den heftigsten Erdbeben, sondern auch zu den grossartigsten Eruptionen. Die östliche Spalte ist wahrscheinlich während der primären und Anfangs der secundären Epoche entstanden, während die mittlere und westliche zu Ende der letzteren nämlich während der Kreide-Periode (zu Ende derselben) zu Stande kam.

Derartige Erderschütterungen kommen auch heute theils auf uns bekannten vor Augen liegenden, theils aber auf verdeckten Spalten vor; ja es führte sogar die Beobachtung von Erdbeben zur Entdeckung von Spalten, die bis dahin unbeachtet blieben, da die neueren Erdbebenstudien erwiesen, dass auf bestimmten Linien entstandene Erschütterungen sich in der Richtung dieser Bruchlinien besser fortpflanzen, als in einer anderen Richtung.

Betrachten wir nun auf der beiliegenden Karte jene Erschütterungs-Territoriren, auf welchen die grössten Zerstörungen vorkamen und untersuchen wir, welche Gründe es für wahrscheinlich erscheinen lassen, dass das von uns besprochene Erdbeben ein „tectonisches“ sei.

Vor Allem anderen muss die Paralellität der Zone der grössten Erschütterung des Erdbebens von Moldova mit den drei uns bekannten Rupturlinien hervorgehoben werden; eine durch die Mitte gezogene Linie würde die jüngste vierte Hauptspalte veranschaulichen, die durch die fortwährende, wenn auch ungemein langsame Senkung des grossen ungarischen Tieflandes bereits zu Ende der tertiären Epoche entstanden ist. Dass eine Spalte in der angegebenen Richtung existirt, wird durch das Vorkommen zweier Basaltberge höchst wahrscheinlich gemacht. Die Basaltberge von Belincz und von Butyin miteinander durch eine Linie verbunden, fallen ganz genau mit der Mittellinie unserer Zone der grössten Erschütterung zusammen. Vom Basaltberge von Butyin südwärts wendet sich unsere Mittellinie gegen das Pekthal in Serbien, wo ebenfalls tertiäre Eruptivgesteine (Trachyte) anstehen, wo, wie es den Anschein hat, die südlichen convergirenden Verlängerungen der westlichen der drei bekannten Rupturlinien mit unserer vierten sich vereinigen.

Die vierte ist mit Ausnahme der beiden Basalte und der serbischen Trachytvorkommen in ihrer ganzen Ausdehnung durch die losen Gesteine (Trümmergesteine) namentlich des Diluvium's und Alluvium's verdeckt; die Spalte selbst muss in den tiefer gelegenen festen Straten vorhanden sein.

Die Erscheinung des Erdbebens dürfte daher in dem vorliegenden Falle durch die Erweiterung einer schon vorhandenen Spalte oder die Verwerfung der Schichten in ihrer Ebene hervorgerufen worden sein;

am intensivsten war diese geotectonische Bewegung unter der Gegend von Moldova und die dadurch verursachten Erschütterungen pflanzten sich am stärksten in der Richtung dieser unterirdischen Spalte fort.

Das Erdbeben von Moldova wäre so wie die vierte Spalte selbst — als ein peripherisches zu bezeichnen.

Durch die Mitte der Gebiete der grössten Erschütterung der Erdbeben von Temesvár und von Bogáros-Mokrin zog ich eine Linie, die nahezu senkrecht auf der soeben nachgewiesenen peripherischen Bruchlinie steht; durch diese Linie will ich bloss die ungefähre Richtung andeuten, in welcher sich eine, vielleicht aber auch mehrere unterirdische Spalten radial gegen die Depression zu befinden dürften. Die beiden letzteren Erdbeben wären auf sie zurückzuführen. Dass diese beiden letzteren Erdbeben thatsächlich auf anderen Rupturlinien entstanden sein müssen, als das von Moldova, zeigt sich nicht bloss darin, dass während dem Verlaufe derselben auf der Spalte von Moldova Ruhe geherrscht hat; sondern auch in dem wichtigen Umstande, dass die Spalte von Moldova ihrer Fortpflanzung an gewissen Stellen hindernd in den Weg trat.

In meine nämlich den Erdstoss in der Nacht vom 19-ten auf den 20-ten November 1879. — Dieser Stoss hatte nach den Berichten in Temesvár eine Richtung von NW. nach SO, — traf somit in dieser Richtung die Spalten von Moldova unter einem Winkel von $75-80^\circ$, übersetzte dieselbe und gelangte, mit einer mittleren Geschwindigkeit von 10—12 Kilometer in einer Sekunde fortschreitend, ohne Geräusch in Orsova an.

Derselbe Stoss wurde auch in Baziás verspürt; in dem zwischen Baziás und Orsova befindlichen Moldova aber nicht.

Die nahliegendste Erklärung dieses Umstandes scheint mir die zu sein, dass der von Temesvár radial, also auch in der Richtung gegen Moldova sich fortpflanzende Stoss mit der Spalte* unter einem sehr spitzen Winkel $5-10^\circ$ zusammen traf und in Folge dessen abgelenkt wurde, wodurch das jenseits der Spalte liegende Moldova von diesem Stosse verschont blieb.

Die Erdbeben des vergangenen und gegenwärtigen Jahres in Süd-Ungarn dürfen wir daher mit Recht auf ein peripheriales und radiales Spaltensystem zurückführen. Die Bewegung bei Moldova gab den unmittelbaren Anstoss zu den Erdbeben von Bogáros-Mokrin und von Temesvár wir können das von Bruchlinien begrenzte Stück Erde am besten mit einer in Bewegung gerathenen Scholle vergleichen.

KURZE MITTHEILUNGEN.

Über zwei Mineralien eines neuen Fundortes.

Von August Franzenau.

In Ferenczvölgy (Máramaroser Comitat) wurde auf Anrathen des Herrn Dr. Hofmann auf einen zur Cement-Bereitung verwendeten Kalkmergel ein Stollenbau eröffnet. Der Kalkmergel tritt in Schichten auf, die mit geschichteten Sandstein und Thon wechsellagern.

Auf einer Trennungsfläche dieses Mergels fand ich sehr kleine, tafelfartige, glänzende, weisse Krystalle, welche ich als Baryte erkannte.

Die von Miller angewendete Aufstellungsweise für Baryt angenommen, fand ich an drei untersuchten Krystallen folgende Formen:

$$\begin{aligned} a &= 100, c = 001 \text{ Endflächen} \\ m &= 110 \text{ Prisma} \\ o &= 101, d = 012 \text{ Domen und die} \\ z &= 111 \text{ Pyramide;} \end{aligned}$$

von welchen Formen $c = 001$, $m = 110$, $o = 101$ an allen Krystallen, $d = 012$ an zweien, $a = 100$ und $z = 111$ an einem sich vorfand; zur Messung der Winkel dienten am besten $c = 001$, $m = 110$ und $o = 101$ Formen, die $a = 100$, $d = 012$ und $z = 111$ waren wegen der Kleinheit weniger gut.

Alle drei Krystalle sind nach der Endfläche $c = 001$ tafelfartig gebildet, ausserdem nach der Axe b gestreckt.

Bei der Beschreibung der Krystalle sind die Winkel in normalen Werth gegeben.

1. Krystall.

An dem 1 Millimeter breiten Krystalle sind die Flächen gut, ausgenommen $d = 012$, die wegen ihrer Kleinheit beim Messen der Winkel nur annähernde Werthe gab.

Der Krystall zeigt die Combination folgender Formen:

$$\begin{aligned} c &= 001 \\ m &= 110 \\ o &= 101, d = 012 \end{aligned}$$

Die besten Winkelwerthe sind

$$\begin{aligned} 110.110 &= 101^\circ 39.7' \\ 001.101 &= 52^\circ 40.3' \end{aligned}$$

2. *Krystall.*

Die grösste Dimension ist $\frac{1}{2}$ Millimeter, wegen der Kleinheit der Flächen sind die Winkelwerthe weniger gut.

Stellt die Combination vor, von

$$c = 001$$

$$m = 110$$

$$o = 101 \text{ Formen.}$$

Gemessen wurde:

$$110.\bar{1}10 = 78^\circ 20.8'$$

$$001.101 = 52^\circ 48'$$

3. *Krystall.*

Hat die Länge eines Millimeters. Ist die Combination aller Flächen (siehe Fig. 4.); ausser den sehr kleinen $d = 012$ und $z = 111$ Formen geben alle andern bei der Winkelmessung ziemlich gute Werthe.

Die Formen sind:

$$a = 100, c = 001$$

$$m = 110$$

$$o = 101, d = 021$$

$$z = 111$$

Ich bekam bei Messung der Winkel:

$$110.\bar{1}10 = 101^\circ 39.7'$$

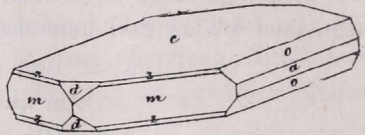
$$001.101 = 52^\circ 41.4'$$

$$001.100 = 90^\circ$$

$$001.012 = 38^\circ 48.2'$$

$$001.111 = 64^\circ 37' \text{ Werthe.}$$

Fig. 4.



Der Markasit, das zweite Mineral, kommt in allen drei angeführten Gesteinen vor, während er aber im Kalkmergel und Thon krystallinische Knollen bildet, sitzen die Krystalle im Sandstein auf den Trennungsflächen.

Dieses Mineral bildet immer Zwillinge, mit der Zwillingsfläche von $m = 110$ Prisma; Miller's Symbole angenommen fand ich nur das Prisma $m = 110$ und das Doma $r = 104$.

Die gebogenen Flächen erlaubten es mir nicht, an dem Minerale genaue Winkelmessungen auszuführen.

É R T E K E Z É S E K.

Adatok az Alföld altalajának ismeretéhez.

A püspök-ladányi fúrás.

Roth Lajostól.

(Két táblázattal.)

(Előadva a magy. földt. társ. 1880. ápril havi szakülésén.)

A társulat mult évi máj. 7-én tartott szakülésén volt szerencsém P ü s p ö k - L a d á n y vidéke altalajának összetételére nézve előleges geologiai adatokat közölni, melyeket az onnan eredő és akkoriban kezeimben lévő fúrási anyag megvizsgálásából merítettem. Azóta volt alkalmam az átfúrt rétegek természetéről tökéletesebb képet nyerni.

Zsigmondy Béla mérnök ur ugyanis szives volt, az épen letelt télen az egész, a püspök-ladányi fúrásból való anyagot (két láda, nagyobbrészt iszapolási próbák) átvizsgálásra, valamint a fúrásról vezetett naplókat betekintés végett átengedni, miért is újból csak kedves kötelességet teljesítek, a midőn nevezett urnak e helyen őszinte köszönetemet kifejezem. Zsigmondy ur ezen szivességének köszönöm tehát, ha most, vizsgálódásaim bevégeztével, azon kellemes helyzetben vagyok, hogy tavaly adott ígéretemet, akkori előleges közlésem kiegészítésére nézve, beválthatom.

A püspök-ladányi I. vagy kísérleti fúrás 1877. évi július havában vette kezdetét és ugyanazon év november végével, midőn a 88-88 méternyi mélység elértetett, lett beállítva; a II., sikeresen véghez vitt fúrást, vagy a tulajdonképi, nagyobb átmérőjű artézi szökőkút mélyesztését 1878. április havában kezdték meg és félbeszakadásokkal folytatták, míg 1879. augusztus végén a 209-50 méterrel elért mélységben bevégezték.

A vizsgálásaim nyomán nyert adatokat két táblázatban állítottam össze, melyeket itt mellékelve közlök. (IV. és V. Tábla).

Ha ezen táblázatos összeállításokat áttekintjük, akkor először az anyag minőségére nézve látjuk, hogy túlnyomólag agyagos, alárendeltebben homokos rétegek lettek itt feltárva. Mindkét fúrásnál körülbelül a 12. illetőleg 13. méter mélységben löszféle anyag lép fel. Az első jelentékenyebb homok-réteg, mely különben még nem egészen tiszta homok, amennyiben közfekvetként homokos agyagot is zár magába, a II. fúrás 67—74. méterje közt mutatkozik. A kísérleti fúrásnál már 26—42 m. közt, továbbá 86. és 88. m.-nél is látjuk, de az agyag

mellett egészen alárendelten, a homokot képviselve. Az ez utóbbi (86—87·50 m.) mélységből való agyag is egyuttal a leghomokosabb, melyet e fúrás szolgáltatott, de még mindig elég tömörnek mondható, hogy mint vízhatlan réteg szerepelhessen.

Mint a II. fúrás szelvényéből kivehető, a homok és pedig agyagos, csillámos vagy tiszta quarzhomok, vastagabb rétegben 106—132, 149—154, 158—172, 189—202 m. közti mélységben van jelen; 120—126 m. közt agyagot és homokos agyagot, a többi mélységben szintén ezen anyagot mutatja keskeny közrétegekként betelepülve. A legalsó, 208—209·50 m. mélységben feltárt réteg igen finom, csillámos homokból áll, melyben a fúrás végét érte.

Kemény fehéres, sárgás vagy vörösesbarna, kisebb és nagyobb mészmárga-, homokos márga- vagy meszeshomokkögmókat (concretiókat) mind a két fúrásból való anyagban, hol nagyobb mennyiségben, hol csak gyéribben, találunk a 9. mé-től kezdve egészen le a 88., illetőleg a 209. méterig az egész tömegben elosztva. Vasoxydhydrotól áthatott rozsdaszínű agyagrészesecskék szintén mind a két fúrásból való anyag iszapolási maradékában többszörösen mutatkoznak, sőt e vastartalom helyenként annyira növekedik, hogy a II. fúrás 85—95 m. közti mélységében apró tisztátalan limonit (babérecz)-szemek kiválva fordulnak elő. Apró quarzkavics a tömegben elhintve szintén különféle mélységben lép fel, de mindig csak kevés apró görély vagy csak egyes nagyobb quarzszem, itt-ott szálka is az ami jelen van. A 108·14 m. mélység (II. fúrás) e mellett egyes apróbb, talán a mai Sebes-Körös már régebben létezett völgyéből származó orthoklas-quarz-trachyt-görélyt, mely kőzet e völgyben képviselve van, valamint gördült szarukő-szálkát is eredményezett.

Lignit a kísérleti fúrásnál 40·46 m. mélységben mutatkozik legelőször nyomokban; szintén csak nyomokban vagy pedig darabkák s rostokban látjuk azt 70—80 m. közt, holott 87—88·88 m. mélységben számos lignitet és pedig nagyrészt szenesedett faág-darabokat és darabkákat találunk. A II. (véghezvitt) fúrás 36·12 m., 41·88, 113·13 és 115·08 m. mélységben mutatott fel, de egészben sokkal gyéribben s túlnyomólag csak apró, lignit-szálkákat. Látjuk tehát, hogy nem lignitteleppel van itt dolgunk, hanem hogy — s úgy látszik kizárólag — csak úszott-fa egyes törzseinek széné vált részei és részecskéi fekszenek előttünk. Apró gypsz-darabkákat kiválva csak a kísérleti fúrás mutatott ki és pedig leggyakrabban 13—19 m. közt, t. i. azon rétegben, mely a lösz helyettesíti, a többi rétegek egészen az 55. méterig gyéribben tartalmazznak gypszet. 70·28 méternél szintén még egyes darabkát figyeltem meg az iszapolási maradékban; tovább lefelé

aztán végkép eltűnik. Feltűnő, hogy a II. fúrásnál, mely oly közel fekszik az I.-hez, gipsznek még nyomát sem találhattam. Ha most az itt lerakódott rétegek összes tömegét szem előtt tartva, azok anyagának minőségéből következtetéseket akarunk vonni, akkor azon eredményre jutunk, hogy uralkodóan csendes, csak koronként, de akkor sem rohamosan áramló vizek hozták hosszabb, a rétegek vastagsága által jelölt időn át az üledékek szakadatlan lerakódását létre; ezen idézett erősebb vízmozgással egyuttal a környező szárazföldről való bemosatások is természetszerű összhangzásban állanak.

Átmegegyek most az előttem fekvő paläontologiai anyag megbeszélésére. Szükségesnek tartom, néhány már előleges közlésemben közzétett s e tárgyra vonatkozó megjegyzésemhez fűzve kiegészítésül még a további adatokat itt felsorolni.

1. Kisérleti fúrás. 19 mért. Az e mélységből való s Planorbis cf. cornu Ehrbg. név alatt felhozott alak e jelenleg élő Planorbis-hoz, melynek hazája a Nil, áll legközelebb és fel nem cserélendő a Pl. cornu Brong.-tal.

40-46 m. Lithoglyphus naticoides Fér. sp. és L. fuscus Ziegl., tulnyomólag kisebb példányok; köztük előfordult kettő a L. panicum Neum. nagyságában, de ezek is csak a L. fuscus-nak ifjúsági állapotát tüntetik elő. Melanopsis cf. acicularis Fér., apró példányok, köpezősebbek mint a valódi M. acicularis. Pisidium (Fluminina) amnicum Müll. sp. Az előttem fekvő alakok jól egyeznek meg a most élőkkel; az egyik héj ugyan valamivel kevésbé domboru és a hátsó szélén valamivel tompítottabb, de ugyan e csekély eltéréseket a Balaton partjáról való P. amnicum recens példányainak néhányán is látom.

43-57 m. Succinea (Amphibina) oblonga Drap; valamivel hasasabb, köpezősebb alak, mint azok, melyeket a löszből bírok. Neritina serratilinea Ziegl. E név alatt Rossmässler¹ szerint t. i. a N. danubialis C. Pfeiff. kis példányai értendők.

52-82 m. Arvicola (Hypudaeus) amphibius L. sp. (?). Egy az egerek (Muridae) családjába tartozó rágesálónak felső metszőfog-töredéke, mely egészen hasonlít ugyan a Jäger-nél² XV. t. 28. ábrában lerajzolt Hyp. amphibius fogához, de melyet azon oknál fogva, hogy a vízi vagy mocsári poczok metszőfogai a valódi egerekéitől el nem térnek, egyenesen e fajra vonatkoztatni nem merek.

63-47 m. Pisidium n. sp. cf. supinum (A. Schmidt)

¹ Iconographie d. Land- und Süßwasser-Mollusken II. füz., 18. l.

² Fossile Säugethiere in Würtemberg stb.

Neum. Hasonló helyzetben vagyok mint dr. Neumayr ur, e *Pisidium*-nak t. i. szintén csak egyetlen egy bal héja fekszik előttem; ez körrajzában ugyan igen jól egyezik meg a Neumayr és Paul-nál ¹ a VIII. t. 27. ábrában lerajzolt alakkal, melynél csak kisebb, de keveset hasonlít a *P. supinum* A. Schmidt-hoz, melynek rajza Sandberger ² remek munkájában a XXXIII. t., 3b. áb.-ban közölve van. Tekintetbe véve ezen utóbbi körülményt, ez alkalommal csak azt akarom hangsúlyozni, hogy a kezeimben lévő héjat a Neumayr-féle alakkal egyeztetem meg, melyet e szerint és feltéve, hogy a Neumayr ur által adott rajz egészen hű, csak annál inkább új fajnak tartani hajlandó vagyok. A nálam lévő egyetlen bal héj zárát a most élő és diluviális *P. supinum*-éval in natura összehasonlíthatni én sem voltam oly szerenesés. *Pisidium*-okat csupán rajzok után meghatározni különben mindig kissé bajos dolog marad. Neumayr ur e *Pisidium*-ot Grgetekről (Szerém m.) idézi.

64-60 m. *Pisidium rugosum* Neum. Az előttem fekvő jobb héj nem egészen oly erősen bordás, mint az a Neumayr ur által felállított fajnál az eset, azonkívül az alsó szél felé gyengébb bordák is kezdenek közbeszurtan fellépni, de miután a többiben, nevezetesen a mi a hátsó sarkfog helyezkedését illeti, egészen a *Pisid. rugosum*-mal vág össze, tehát e nálam levő alakot is egyenesen azonosítom ez utóbbival.

66-57 m. *Arvicola arvalis*? Meglehetősen jól megtartott alsó metszőfog, mely a méretek szerint Jäger idézett művének XV. t. 39. áb.-jában lerajzolt s Arv. (*Hypodaesus*) arvalisnak tulajdonított fognak felelhetne meg.

70-28 m. *Pisidium Clessini* Neum. A püspök-ladányi kagyló valamivel nagyobb mint a Neumayr ur által az id. h. VIII. t. 30. áb.-ban közölt alak, t. i. a *Pisidium aequale* Neum. nagyságát éri el; a finom bordák nincsenek mindig oly szabályosan az erősek közt elosztva, mint az — a rajz szerint — a Neumayr-féle alaknál az eset.

73-57 m. *Pisidium amnicum* Müll. sp. juv.; kis *Pisidium*, a Sandberger id. munkájában lerajzolt *P. obtusale* C. Pfeiff. nagyságában, mely leghelyesebben mint a *P. amnicum* ifjúsági állapota fogható fel, miután e fajjal egyezik meg legjobban.

87 m. *Vivipara Neumayri* Brus. Egy *Vivipara* töredékei, melyek egyike, daczára annak, hogy szintén nincs tökéletesen megtartva, mégis egészen jól mint *Vivipara Neumayri* és pedig a Neumayr és Paul urak id. munkájának IV. t. 2. áb.-jában lerajzolt alaknak, tehát mint kezdő átmenet a *Vivipara Suessibe* ismerhető fel.

88-88 m. *Valvata piscinalis* Müll. sp.; nem oly széles és

¹ Cong. u. Paludinenschichten Slavoniens.

² Land- u. Süßwassers Conchylien d. Vorwelt.

valamivel szűkebb köldökkel ellátva, mint azt rendszeren az élő alakon észreveszszük, a többiben pedig egészen evvel megegyező. Hasonló eltérésben idézi dr. Neumayr ur is Nyugat-Szlavonia alsó Paludina-rétegeinek több pontjáról (78. l.).

2. II. (végehez vitt) fűrás. 36·12 m. *Pisidium* cf. *Clessini* Neum. Itt nyilván a *P. Clessini* Neum.-hoz közelálló, de jókora nagyobb alakkal van dolguunk, t. i. a *Pisid. amnicum* rendes nagyságát éri el. Az ékesítés kifelé nem fogy, mint az a valódi *P. Clessini* Neum.-nél az eset. Azt gyanítom, hogy új, önálló alak van előttem. *Melanopsis* sp. Igen apró, sima *Melanopsis*ok kis *Hydrobiák* nagyságában, melyek mint a *M. acicularis*, vagy még inkább a *M. Visianiana* ifjúsági állapota fogadók fel.

41·88 m. *Valvata Sulekiana* Brus.* Az én példányaim kivétel nélkül valamivel szűkebb köldöket mutatnak, mint a Brusina ur által leirtaknál — a rajz szerint — látszik lenni, de ettől eltekintve, lényegükben igen jól egyeznek meg a Brusina-féle alakkal. A varrány alatt, a szájpárkány közelében mutatkozó ránczot, melyet Brusina ur a legjobban megtartott példányáról említ, az előttem fekvő példányok egyikén sem látom. *Melanopsis* cf. *acicularis* Fér. juv. és *M. cf. praerosa* L. sp. juv. Számosabb, szintén igen apró, az iszapolási maradványból való, sima *Melanopsis*. Ezek a jelölt, most élő fajokkal, melyekre vonatkoztatom, nyilván közeli rokonságban vannak; apróságuknál fogva és miután efféle nagyobb példányok is többszörösen, a kísérleti fűrás megfelelő mélységében is, fordulnak elő, csak fiatal alakoknak, azaz *Melanopsis*-ivadéknak tekinthetem.

63·42 m. *Cypris* sp. A sima héj keveset emlékeztet a *C. angusta* Reussra,** de ennél valamivel nagyobb (2 mm. hosszú); a hosszúságnak a magassághoz való viszonya is eltérő, a mennyiben a kezeimben lévő alak alig kétszer oly hosszú mint magas.

71·01 m. *Pisidium* cf. *aequale* Neum. juv. Egészen apró *Pisidium* (nagyon valószínű, hogy fiatal alak), gyenge, csaknem a héj közepén álló púppal, tehát a *P. aequale* Neum. jellemző ismertető jeleivel; de az én alakom ennél kisebb, a púpja egészen sima és a központos sávok a nagyító alatt részben meglehetősen erős redőkként tűnnek elő, majdnem oly módon, mint azt *P. Clessini* mutatja.

76·47 m. *Neritina transversalis* Ziegl. Apró példány, mely egészen megegyezik a Rossmässler „Iconographia“-jának VII. t. 122. ábrájában, de kevésbé a Neumayrnél (Cong. u. Palud. Schichten Slav.) IX. t. 21. áb.-ban lerajzolt alakkal. *Planorbis* sp. aff.

* Brusina: Fossile Binnen-Mollusken stb. 89. l.

** Palaeontographica II. köt. 16. l.

transsilvanicus Neum. Egy kis *Planorbis* töredéke, mely általános alakja szerint a *Pl. transsilvanicus* Neum.-rel mutat rokonságot, de ennél kisebb és tompa éle által nem emlékeztet, mint ez, a *P. carinatus* Müll.-re, hanem a *P. marginatus* Drap. = *P. umbilicatus* Müll.-re.

108.14 m. *Planorbis* sp. (*cornuus* L. sp. ?); tekervény-töredék, mely valószínűleg a *P. corneus*-től ered.

Eltekintve az ismételten rétegeinkben mintegy behintve fellépő szárazföldi állatok maradványaitól, valamint az előleges közlésemben már méltatott kérdéses *Cardium*-tól, a két táblázatban felsorolt fauna többi, azaz uralkodó része tisztán édesvízi jellegű, mint szintén már tavaly kiemeltem.

Mint hogy pedig ezen, vagy ezzel rokon édesvízi fauna képviselőinek életmódját a jelenben ismerjük, azaz tudjuk rólok, hogy legkivált álló, vagy, ha hozzá- és lefolyással bíró, de egészben mégis csendes, vagy pedig nyugtalanabb, azaz folyó vizekben tartózkodnak, azért ebből, ugyszintén a környező hegyvonulatokat tekintetbe véve, azt következtethetjük, miszerint azon egész időtartamon át, mialatt az ezen állatmaradványokat tartalmazó rétegek lerakódása végbe ment, a mai nagy magyar alföldet egy terjedelmes édesvízi beltenger borítá. E víztömeg egészben jobbra eső csendes volt, a benne lévő áramok inkább csak fölszínesen zavarták meg nyugalma, és időnként mutatkozó erősebb áramlások föl-földúlták, mely alkalmakkor a szárazról eredő állatmaradványok a tómedencze belseje felé sodortattak.

Jóval nagyobb nehézségekre ütköznünk, ha megkíséreljük, a szóban forgó rétegeket a lerakódásukra szükségelt idő szerint osztályozni, vagyis részökre földtani határokat kijelölni. Ezen kérdés megfejtése előtt szemünk elé kell tartanunk, miként az egyáltalában fajokban nem bővelkedő és — mondjuk ki kereken — kevésse jellemzetes faunának — főként megtartási állapota miatt — csak egy része határozható meg biztosan vagy legalább megközelítő biztossággal. A nagyobbára iszapolási maradványból eredő s azért túlnyomóan kis alakoknak — melyek itt általában tekintetbe vehetők — $\frac{3}{5}$ -e még most is él s alig $\frac{2}{5}$ részök hiányzik a jelenkoriak közül. Az előbbieknél több mint fele nálunk is található. Ezeknek nagyobb részét a Balaton tavának alluvióiból is birom, némelyek pedig, mint *Valvata naticina*, *Neritina transversalis*, *Melanopsis acicularis* — a Dunában gyakoriak.

Tekintsük mindenekelőtt a vízben élő puhányokat. A *Valvata depressa* és *naticina*, *Limneus truncatulus* és *Sphaerium solidum* Sandberger szerint az alsó pleistocenben is előfordul-

nak; a *Pisidium amnicum*ot, mely hasonlókép Mosbach mellett az alsó pleistocen-rétegekben található, ugyanazon szerző Tournouer után a franciaországi felső pliocen édesvizi rétegekből, valamint S. Wood * után az angolországi szintén felső pliocen Mammaliferous vagy Norwich Cragból idézi. A *Neritina serratilinea* Dalmáciában a *N. danubialis* képviselője, mely utóbbit Brusina mint horvát- és tótországi ásadékot említ. A var. *sagittifera* Brus.-t Neumayr nyugati Szlavonia felső Paludina-rétegeiből idézi. A *Planorbis spirorbis* nemesak az egész pleistocenen átvonul (Sandberger), hanem Wood szerint a Bulham melletti Norwich-Cragban is előjön. A *Valvata piscinalis* — miként említők — Neumayr ur a nyugatszlavoniai alsó Paludina-rétegekből idézi, továbbá Brusina ur szintén főlemlíti (89. l. id. h.), azonkívül található Vargyas mellett Erdélyben (Neumayr), nemkülönben Moosbrunn mellett a bécsi medenczében (M. Hörnes).

A *Neritina transversalis*, Neumayr szerint, nyugati Szlavonia alsó Paludina-rétegeiben is előfordul. A II. fúrásnál 108-14 m. mélységben egy tekervény-töredék találtatott, melyről igen valószínű, hogy a *Planorbis corneus*nak része Sandberger e fajt pleistocen-rétegekből is felhozza, Wood pedig a Bulhami Mammaliferous-Cragból idézi.

A *Lithoglyphus fuscus* a nyugat-szlavoniai felső, közép és alsó Paludina-rétegekben jó elő; az utóbbiakból, épugy mint a *Neritina transversalis* és *Bythia tentaculata* együtt idéztetik (Neumayr) a *Vivipara* Neumayri, *Unio atavus* stb.-vel.

A *Melanopsis acicularis* és *praerosa*, mindketten mint horvát-tótországi ásadékok említettnek Brusina által; hasonlókép Neumayr is említi ismeretlen szinttel (az *acicularis*t kérdésemre) nyugati Szlavóniából; ez utóbbi alak különben a pontusi emeletből is ismeretes.

Végül a *Bythia tentaculata*-t, melynek egyszerű, központos alkotásu, a felső szögletes szájnylásnak megfelelően kiöblösödött fedői ugy a legfelső, mint a legmélyebben feltárt rétegekben egyenletesen előkerülnek, ismerjük a diluviumból, valamint — mint már említettük — a levantei és pontusi emeletből is.

A jelenleg ismeretlen alakok számát 5 *Pisidium* képezi, és pedig *Pis. n. sp. cf. supinum*, *P. rugosum*, *P. Clessini*, *P. cf. aequale*, *P. n. sp.*; továbbá 2 *Valvata*, névleg *Valvata Sulekiana* és *V. homalogyra*, 2 *Vivipara*: *Vivipara* { *Neumayri* } közép és *V. Neumayri*; 2 *Unio*: hihetőleg *U. ata-*
{ *Suessi* } alak,

* Monograph of the Crag-Mollusca.

vus és Sturi, végül *Bythinia labiata*, *Planorbis* sp. aff. *transsilvanicus* és egy szárazföldi csiga: *Succinea* n. sp.

A Neumayr-féle *Pisidium rugosum* szerző ur szerint a nyugatszlavoniai legfelső, a *P. Clessini* a felső és középső, a *P. aequale* pedig a középső *Paludina*-rétegekből (*Vivip. notha*-rétegek) származik. A *Valvata Sulekiana* Brus.-t — magán Brusina uron kívül, a ki azt Szlavonia és Horvátország némely pontjáról fölemlíti, dr. Neumayr ur is idézi a nyugat-szlavoniai közép és felső *Paludina*-rétegekből. A *Valv. homalogyra*-t Brusina ur a dalmáciai Szinj melletti gorucicai pliocen édesvízi márgából említi. A két *Vivipara*-alak Neumayr ur szerint nyugati Szlavoniában az alsó *Paludina*-rétegekre szorítkozik, nemkülönben az *Unio atavus* is, mely Moosbrunn mellett és különböző helyeken is előfordul a pontusi (*congeria*) emeletben.

Az *Unio Sturi*-t ellenben Neumayr csupán a legfelső nyugat-szlavoniai *Paludina*-rétegekből idézi.

A *Bythinia labiata*-t ez ideig csakis Arapatakról és Vargyasról (Erdélyben) ismerték (Neumayr)*; a *Planorbis* sp. aff. *transsilvanicus* végre új fajnak látszik; (a *P. transilv.* Neumayr szerint Vargyas mellett s a szlavoniai *Paludina*-rétegekben található).

Ezen, a jelenben nem képviselt alakok közül jellemzőknek azon lerakódásokra nézve, melyekben előfordulnak, főként *Viviparák* s az *Uniók* is tekintendők, föltéve, hogy ez utóbbiakat — csak valószínűség szerint azonosíthatók lévén — itt egyáltalában komolyan tekintetbe akarjuk venni.

A *Viviparáknak* közelebbről ugyan meg nem határozható maradványai elsőben Püspök-Ladánynál mutatkoznak (próba-fúrás) 40-46 m. mélységben, apró *Unio*-töredékek *Pisid.* cf. *Clessini*-vel a II. fúrásnak már 36-12 m. mélységében jelentkeznek, tehát mindketten u. azon mélységben, ahol az I. és II. fúrásnál a lignitnek első nyomai is láthatók.

Határozottabb jelleget öltenek rétegeink 75—87 m. mélységben a *Vivipara Neumayri* és *Suessi* középalakjának, valamint a *Vivipara Neumayri*-nek (87 m.-ben) jelentkezése által. U. ezen mélységben mutatkoznak a jobban megtartott *Unio*-töredékek is, melyekről — jöllehet egyenesen nem azonosíthatók — mégis elmondhatni, hogy az *U. atavus*-nak jellegét viselik. Ezenkívül előfordulnak: *Melanopsis acicularis*, *Lithoglyphus fuscus* és *naticoides*, *Valvata Sulekiana* s *homalogyra*, *Neritina trans-*

* Jahrbuch d. k. k. geol. R. A. XXV. köt. 1875.

versalis, a *Bythinia tentaculata* és labiatá-nak fedői és 88.88 méternyire *Valvata piscinalis*.

101.49—133.27 mét. mélységben lényegileg u. azon faunát találjuk, de *Unio*-val (valószínűen *Sturi*) együtt.

A *Viviparák* jelenléte — eddigi tapasztalataink szerint — egyenesen az alsó *Paludina*-rétegekre utalna, mit az *Unio atavus* csak megerősíthetne; azon körülmény pedig, hogy ezekkel az alakokkal a *Neritina transversalis*, *Lithoglyphus fuscus*, *Bythinia tentaculata* és *Valvata piscinalis* is előjön, a fönnbbiek szerint nem mondana ellent ezen felfogásnak. Az *Unio Sturi* ellenben 108.14 (m.) fölvezetne a legfelső *Paludina*-rétegekbe.

Már rétegeink felső részeiben észlelhetők elszórtan bemosva szárazföldi állatok maradványai, így pl. a próbafúrásnál 43.57 m.-nél *Succinea oblonga*, 52.82 m.-nél (kérdésesen) *Arvicola* (*Hypudaeus*) *amphibius*-nak metsző fogai és 66.57 m.-nél (szintén kérdésesen) az *Arvicola arvalis*-éi.

Kis rágeszálóknak metsző fogai és csonttöredékei azután mindkét fúrásnál nagyobb mélységben többször találhatók.

A *Succinea oblonga*-t, ezen ismert lösz esigát, Wood a Bulcham melletti angolországi *Mammaliferous* — v. *Norwich-Crag*-ból említi; Brusina szintén idézi a Szinj melletti *Gorucesicáról* (96. l. f. id. m.).

Az *Arvicola amphibius* és *arvalis* őrlőfogait Jäger (l. a f. id. m.) *Cannstadt diluviumából*, Sandberger pedig a vízi v. mészári poczokéit szintén és pedig az egész pleistocenből idézi, a mezei poczokéit a középső pleistocen-rétegekből említi. *Arvicola* sp. a *Norwich-Crag*-ban is előfordul.

Az előbbi két, lényegesen u. azon faunával bíró mélység közt (85—87 és 101.49—133.27 m.), t. i. 94.26 m. mélyen (II. fúrás), tehát körülbelül oly mélységben, mint Debreczennél (ittén Wolf szerint 52°=98.62 m.-nél *Pupa muscorum* és *Succinea amphibia*) látunk *Bythinia tentaculata* fedői és egy kis rágeszálónak metszőfog-töredékei mellett fellépni: *Helix hispida*-t, *Pupa pigmae*-át, *Pupa* sp.-t, valószínűen *muscorum*-ot és *columellá*-t, ugyszintén egy *Succinea*-nak kőmag töredékét; tehát a *Bythinia*-t kivéve, egy tisztán szárazföldi faunát, melynek egyszersmind erős diluvialis jellege van. Azonban Wood szerint a *Helix hispida* a Bulcham melletti *Mammaliferous-Crag*-ban, a *Pupa muscorum* — u. azon szerző szerint — *Bramerton* mellett a *Norwich*-

Cragban, sőt a Butley* melletti közép pliocen Red-Cragban, nemkülönbén a *Succinea amphibia* is a Norwich-Cragban szintén előfordul.

Megemlítendő, miként elszigetelten Ostracodák is mutatkoznak és pedig egy *Cypris* sp., melynek a II. fűrés 63.42 és 69.34 m. mélységében két héjára akadtak, továbbá azon fűrásban 76.47 m. mélyen egy a *Chara*-nemhez tartozó uszónövénynek gyümölese is találtatott.

133.27 m.-ből lefelé 209.50 m. mélységig a rétegek, miként a táblázatos kimutatásból kitűnik, ismételten kis emlősöknek bemosott maradványait rejtik magukban; a *Buliminus tridens*, külsejét és a rátapadt anyagot tekintve, nem származhatik a mondott mélységből, és — mint már említők — esupán a *Bithinia tentaculata* fedői nem tágitanak rétegeinktől még a legnagyobb föltárt mélységben sem. A kérdéses lerakódásoknak, utóbb említett, legmélyebb része tehát — mely $\frac{1}{3}$ -át képezi az összes vastagságnak — épen nem nyújtámaszpontot a pontosabb kormeghatározásra nézve és csakis a kicsiny, Paludinaszerű csigák, mint az *Emmericia* sp. és a kérdéses *Stalissa valvatoides*, melyet Brusina ur Miocsics- és Szinjről idéz, utalnak általában fiatal harmadkori képződményekre, a mit épen nem zavar két új alaknak, nevezetesen *Pisidium* és *Succinea* n. sp.-nek jelentkezése. Ezeknek rajzát és leírását más alkalommal fogom adni.

A Viviparák-, Uniókat stb. tartalmazó felsőbb rétegek, melyek közé 94.26 m. mélységben a fentemlített szárazföldi fauna ékelődik, földtani korukat illetőleg csak kettő közt engednek választást, t. i. vagy diluviálisoknak tekinthetők ezen szárazföldi fauna alapján, mely esetben — eltekintve a többi, kevésbé fontos alaktól — az alsó Paludina-rétegek Viviparái-nak egészen a diluviumig föl kellene nyulniok, vagy pedig idősebbeknek, névleg a levantei emeletbe tartozóknak tekintendők, melyre nézve az eddigi tapasztalatok szerint a Viviparák s Uniók jellemzők, ekkor ismét szükségkép azt kell következtetnünk, miszerint ezen szárazföldi faunát is a Paludina-rétegek kora illeti meg.

Azon föltevést, mintha a Vivipara-nemnek — az igaz — igen gyér képviselői csak a régibb rétegekből hordattak volna be, a velők együtt mutatkozó alakok általános jellege, valamint főképen ezen Viviparáknak igen jó megtartási állapotban való többszöri előfordulása — úgy hiszem — teljesen megdönti.

Minthogy az előttem fekvő faunából egyáltalában nem vonhatok

* Supplement to the Crag Mollusca. 3. 1.

messzebb ható következtetéseket, azért be kell fogadnom azon föltevést, hogy az említett rétegek a levantei emeletbe sorolandók. Ezzel azonban a fiatalabb diluviális jellegű szárazföldi fauna, jóllehet a felső pliocenban is előjő, nem igen lenne összeegyeztethető, mivel újabban * dr. Neumayr ur a felső Paludina-rétegeket állítja az idősb pliocen egyenértékűnek. A Mastodon arvernensis ellenben (l. az id. „Verh.“ 178. l.) tudvalevőleg az angol Norwich-Cragból is idéztetik, a mely elvitázhatlan tény az így keletkezendő ellentétek közt összekötő kapocsul szolgálna.

A legfiatalabb harmadkori rétegeinkről való nézetek tisztázódása még — miként tudjuk — vajdó félben van. Ami engem illet, megvallom, hogy a jelen esetben a Vivipara-, Unio stb. tartalmu rétegeket, tehát a 94-26 m. mélységben foglalt szárazföldi faunával együtt, legzivesebben egyenesen felső pliocénnek mondanám.

Egyelőre legezé irányosabbnak tartom a 36-12 m.-en illetőleg 40-46 m.-en alul levő lerakódásokat — a kellő föntartással — a levantei emeletbe valóknak kimondani, ámbár a jól meghatározható Viviparák elsőben csak kétszer oly mélyen mutatkoznak.

A mélysíkon fúrások által nyerendő további feltárások, melyek anyagának megvizsgálás végett való átadását Zsigmondy B. mérnök ur megígérni sziveskedett, talán lehetővé teendik, hogy az alföldi fiatal beltengeri lerakódások időrendi értelmezésének kérdése szabatosabban fejtsék meg.

Adatok Szörénymegye földtani viszonyaihoz.

Halaváts Gyulától.

Az 1879. évi földtani felvétel alkalmával szerzett tapasztalatok alapján.

(Előadott a m. földt. társulat szakülésén 1880. évi április hó 7-én.)

Már a régibb földtani kutatások alapján tudjuk, hogy Krassó-Szörénymegyek területébe a magyarországi nagy harmadkori tengerlerakódásnak egy öble nyulik be, mely a Temes mentében Karánsebesnél kezdődik s délnek majdnem Mehadiáig ér; déli végétől nyugatra pedig egy hatalmas édesvizi tó üledékével találkozunk, mely mainapság az egykori martokat képező, túlnyomólag őskori kristályos palákból álló, hatalmasan égbenyuló hegyek között meglehetősen magas dombokat alkotva tárja elénk a mediterrán kor története lapjait. E terjedelmes édesvizi tónak az Uj-Borlovéntól ÉK-re a Kapu Dialului, Tilva, Dialu

* Verhandl. d. k. k. geol. R. Anst. 1879. 9. sz.

Czerovi, D. Kokosu, D. Selinului-n át huzódó vizválasztóktól Ny-ra fekvő része Almás, K-re fekvő része pedig Krajna név alatt ismeretes.

Böckh János m. k. főgeológus, mint a kinek osztályába tartoztam, a múlt évi földtani felvételek alkalmával azzal a feladattal bízott meg engem, hogy az ő felvételi területétől É-ra fekvő Almás-részt, valamint a Krajnát s az ettől K-re eső öböl földtani viszonyait kikutassam, hogy így felvételi területe azon természetes határt nyerje, melyet e neogén kora üledék képez.

Tulajdonképeni feladatomban csak a neogén kora üledék áttanulmányozása volt ugyan, de mert felvételi területemre a déli kristályospalávonulat egy kis csücske is esik és mert ama lerakódás északi határának kikutása alkalmával az ott jelenkező kristályos palákkal is, bár csak felületesen, megismerkedtem, ezeket is be kell vonni azon néhány, jegyzetszerű sorba, melylyel e helyen a felvétel alatt szerzett tapasztalataimmal beszámolok.

Kristályos palák. Mint már említém, a neogén kora darabokat úgy északról, mint délről kristályos palákból álló hegyek, az egykori tenger partjai, határolják, miért is egy északi s egy déli, egymástól lényegesen különböző kristályospala vonulatot kell megkülönböztetni.

Az északi kristályospala-vonulat területemen a Prilipectől É-ra lévő Babinet-en veszi kezdetét s folytonos vonulatként a Pervovától K-re fekvő D. Barbului és T. Popi-n ér véget, azontul már az öböl következőjén. A Babinet-en sötétszínű quarzitot észleltem, mely csakhamar csillámot vévén fel, a keletfelé hatalmasan kifejlődött csillámpalába megy át, melynek rétegei között a gneiss csak alárendelten fordul elő. E csillámpala mindenütt a jelleges „szemes” szövetű s némely rétege aránylag nagy quarz leneséi és nagy gránát tartalma által tűnik ki. E quarzlenesék tiszta kristályosodott quarzból állanak s a 2 dm. hosszúságot is elérik, a gránát pedig, körülbelül 1 cm. nagy romb tizenkettősök alakjában, mint behintett esetleges elegyrész fordul elő. A Tilva Kriminiesi alatt egy helyen e gránátos csillámpalát malomkőnek fejtik. A csillámpala rétegei között előjövő gneissban a gránát csak ritkábban s akkor is kis egyéneken fordul elő. Az Uj-Borlovéntól É-ra lévő részben aztán a földpát-tartalom mindinkább növekszik, a csillámpala már csak ritkábban jelenkező s az uralkodó szerepet a gneissnek adja át, melynek rétegei között tovább keletre gránit-gneiss, sőt Pervova közelében az amphibolitok is jelentkeznek. A szóbanforgó vonulat rétegei általában D-Ny-ra (15–17 h.) 30–40 fokkal dőlnek.

A déli kristályospala-vonulatban, mely a délen oly

hatalmasan kifejlődött kristályospala terület északi csücskét képezi, a Böckh ur által a déli területen felismert két gneiss-csoport * szerepei. A két csoport közötti határt, mint délen úgy itt is maga a természet jelöli ki azon egykori tókiágazás által, mely Lapusnyiseltől Sumiczáig húzódik; Sumiczától Putnáig pedig a V. Belkoveclului hirtelen kiemelkedő meredek lejtője tövén húzódik délnek.

A felső gneisscsoportot, mely az elébb kijelölt vonaltól ÉNy-ra fekszik, itt is túlnyomólag csillámgneiss alkotja, mely különösen a Viru Pogáran disthént, staurolithot és apró gránátot nagyobb mennyiségben tartalmaz. Helyenként pedig elveszti földpátját s mint csillámpala jelentkezik, melyben szintén apró gránátokat találtam. A csillám e csoportban túlnyomólag muskovit, mely mellett azonban a gneissban ritkábban biotit is előjön. A quarz rendszerint csak apróbb szemekben van jelen, mindazonáltal láthatni nagyobb lenesealaku kiválásokat, minőket a Sumiczától ÉNy-ra húzódó árokban észleltem legszebben. Ugyancsak ezen árokban, bár csak igen alárendelten a csillámgneissban oly rétegekkel is találkoztam, melyek amphibolit tartalmaznak; amphibolitok azonban e csoportban itt sem fordulnak elő. A Lapusnyiseltől Szumiczára felhúzódó völgy elején pedig e csoportban, az alsó határ közelében fehér kristályos mészréteg jó elő, mely mészkő behintve érczet tartalmaz.

Az alsó gneisscsoport, mely a fentebb kijelölt vonaltól DK-re fekszik, túlnyomólag határrétegei által, quarztól áthatott igen mállott gneiss által van képviselve, melyen túl az amphibolitokkal változó gneiss fordul elő. Mai napság azonban e rész, mely a Globukrajovától Ny-ra eső Viru Klani-n végződik s mely a mediterrán öböl nyugati martját képezi, a légbeliek behatása folytán oly állapotban van, hogy azon kevés, rossz feltárás csak hiányos adatokat szolgáltat. A Viru Belkoveczului tája az, hol a szóban forgó alsó gneisscsoport jellegesen lép fel. E csoport általános csapása ÉNy-i (19—21 h.) 30—40 foknyi dőléssel.

E déli kristályospala-vonulat keleti folytatása s az öböl déli martjaként, itt is megvan ama durva pados, nagy földpát- és quarzszemekből álló, biotitot tartalmazó gneiss gránit, melyet Böckh ur a déli területről ismertet. **

Eruptív kőzetek. Benn, a kristályospalák közt területem három elszigetelt pontján eruptív kőzetekre akadtam, mely előjövetelek azonban ép egymástól való távolságuknál s azon körülménynél fogva,

* Földtani Közlöny VII. évf. (1878).

** Földtani Közlöny IX. évf. 4. l.

hogy kristályospalákon törnek át s itt is csak kis helyen jelentkeznek, e vidék földtani alkotásában lényegtelen szerepet játszanak.

E három pont közül kettő az éjszaki kristálypala-vonulatban, még pedig Pattastól É-ra a Néra-völgyben* és Pervovától NyDny-ra az Ogasu lui Wladka árokban, míg a harmadik Lapusnyiseltől Dny-ra a Kraku Fieczitől D-re huzódó árokban, a déli vonulat felső gneiss-csoportjában fekszik.

A gyűjtött kézipéldányok petrográfiai feldolgozását Stern Hugó tagtársunk sziveskedett elvállalni.

Másodkorbéli mész. Lapusnyiseltől D-re, a Petnikre vivő országút mellett a Viru Osoini lejtőjén, egy kis területen, szürke mészkőre akadtam, mely nagy valószínűséggel a déli területen előjövő krétakorbéli mészkő egy kidobott rögé. E mészkőben itt kővületeket nem sikerült találni.

Mediterránkori üledék. Területemen a mediterrán vizek kétféle üledékével találkoztam. Az egyik az almás-krajnai tóban képződött s édesvizi eredetű, a másik öbölbeli sósvizi eredetre vall. Hogy e két különböző viz egykor összefüggött-e, azt ma már nem lehet meghatározni, miután ép ott, hol az összefüggés tán megtalálható lenne, a krajnai alluvium jelentkezik.

Az édesvizi képződés, mely a fenntebb vázolt, magas hegyeket alkotó, kristályospala-vonulatok közötti medenczét tölti ki, területemen egy vastag homok lerakódásból áll, alsó részeiben több helyt vizes állapotban kék, száraz állapotban pedig hamuszürke színű homokos márgával. — A homok sárgás színű quarz-homok s csak kevés csillámlemezkét tartalmaz; helyenkint galamb-, egész tyúk-tojás nagyságu, tulnyomólag quarz-kavics van közbe települve; másutt pedig, márgás kötőszor közbejötté folytán, körülbelül 1 dm. vastag, lágy homokkő illetőleg conglomerat paddá tömörül, mely padok aztán a vizmosásokban kiálló falszékeket képezvén, már messziről feltűnő jelül szolgál-nak e lerakódásnak.

A szóbanforgó üledék azonban sokkal tömegesebb, semhogy csapást, dőlést lehetne rajta észlelni s a homokkőpadokat pedig e czélra nem merem felhasználni, daczára, hogy — úgy látszik — egy magasabb szintjét jelölnek.

Szerves maradványt e hatalmas homoklerakódásban csak egy helyt, az Uj-Borloventől Ék-re fekvő Kraku Czerovi keleti lejtőjén sikerült találni. Itt ugyanis a homokban egy, alig 2 cm. vastag, agyagos réteg van, mely növénymaradványokat tartalmaz. Mivel azonban e

* Ezen előjövételt Dr U. Schloenbach is említi (Verhandl. d. k. k. geol. R. Anst. Jg. 1869. p. 214), ki e kőzetet trachytnak nézi.

réteg a kibuvásnál hasadozott s laza, meghatározásra alkalmas anyagot nem sikerült gyűjteni. — S így saját adataim alapján e lerakódás korát meg nem határozhatom, hanem kénytelen vagyok Böckh ur észleleteire * hivatkozni, ki a tárgyalás alatt lévő vidékekkel DNY-ról határos területen petrografiailag e lerakódással teljesen megegyező homokkal szoros összefüggésben lévő márgákból oly szerves maradványokat gyűjtött, melyek a mediterrán kort kétségtelenné teszik.

Lapusnyisél táján az édesvízü tó lerakódásnak egy D. Ny-ti irányban haladó nyulványával találkozunk, mely a Krajova patak alluviuma által ma már teljesen elszigetelt részletet képez s mely a déli kristályos vonulat két gneiss-övének határán meg-megszakadva egész Sumiczáig követhető. E részlet az előbb tárgyalt tóüledéktől eltérőleg iparilag értékesíthető kőzetet — barnaszén — tartalmaz. Lapusnyiseltől D-re ugyanis, a Zerlistye nevű vidéken egy kutató akna létezik, mely bár nem tárja fel teljesen e lerakódást, annyit azonban világosan mutat, hogy itt lefejtésre érdemes szén-előjövettel van dolgunk. Három széntelep constatálható itt, melyeket nem ép vastag, vizes állapotban sárga, száraz állapotban pedig fehér márga padok választanak el egymástól.

Az aknában csillámos kék homok alatt, mely felsőbb részeiben világos színű, a fedő telep van, mely 1·26 m. vastag; ezt a középső teletől 0·48 m. vastag márgapad választja el. A középső széntelepen, valamint a következő közfeketén és az alsó széntelepen már nem hatol át az akna, a patak partján azonban igen is constatálható e sorrend. A lerakódás alját málott gneiss képezi; — szene jóminőségű barnaszén, nagyobb lendületű bányászat azonban itt nem fejlődhetik, mert egyrészt a szén tartalmazó üledék kiterjedése csekély, másrészt a kellő tőke hiányzik s a szállítás is sok nehézségekbe ütközik.** A rétegek itt D-nek (h. 12) 40° dőlnek.

Ezen előjövettől Lapusnyiseltől Ny-ra, közvetlenül a helység mellett, a Sumiczára vezető út alatt is észleltem, itt azonban a rétegek csuszamlás folytán igen meg vannak zavarva.

A nyulvány vége elszigetelt foltként jelenkezik Sumiczától DDK-re, a Viru Belkoveczului alatt, hol szintén széntartalma. Ott jártamkor éppen tárnát hajtottak, néhány szén gumónál azonban mást nem

* Földtani közlöny IX. (1879.) évf. 28. l.

** Várady Gyula oraviczei bányaesküdt ur e szénbányát illetőleg a következőket közli velem: „Rumann Rudolfnak és fiának Anináról, barna szénre 8 egyszerű bánya mérték (à 45,116, □ m.) összesen 360,931, □ m kiterjedéssel adományozott „Rudolf“ névvel.“

találtak a szenes részecskék által feketére festett agyagban.* Hogy ezen folt valaha összefüggött a zerlistyei részszel, az kétségsbe nem vonható, hanem azóta a víz már rég elmosta a különben is laza üledéket s közül csak egy kis foltot hagyott meg.

Tengeri képződmény. Az édesvízi üledéktől az alsó gneiss-csoport egy keskeny nyulványa által elválasztva jelentkezik az öbölbeli tengeri képződmény, melynek a múlt évben csak egy kis, a Glob-pataktól Ny-ra eső részével ismerkedhettem meg.

E rész, mint partképződés, tulnyomólag durva klasztikus közetekből áll. Globukrajovától É-ra találkoztam különösen ily durva homokkővel, mely óriási darabokban fedi a lejtőt s mely alul még ki-kibúvik a nagyon elváltozott gneiss; de akadtam itt a D. Dimijlok Ny-ti lejtőjén már mészkőre is, melyből *Lucina dentata* Bast. *Pecten n. sp. Cerithium crenatum* Brocc., *C. spina* Partsch gyűjtöttem. Tovább D-re, a Belkovecz táján pedig durva kavics jelentkezik a part mentében, míg az öböl déli partján, ott, hol magát a partot a gneiss-granit alkotja, granitmurvával találkoztam.

E durva partképződményre beljebb csillámos quarz-homok következik, melyben egyes quarz-kavics rétegek fordulnak elő s melynek egyes részei meszes kötőszőr közbejötté folytán homokkő-, illetőleg conglomerát-padokká tömörültek, közbe pedig kékes színű homokos agyagmárga települt. Kövületeket, különösen *Pecten Leythajanus* Partsch-t némely rétege oly nagy mennyiségben tartalmaz, hogy *pecten-breccia*-nak mondható, a gyűjtés azonban a kőzet szilárdsága miatt igen megvan nehezítve; mindamellett a következő fajokat sikerült összegyűjteni a szóbanforgó rétegcsoportból: *Clypeaster altus* Lam., *Cl. Partschii* Michelin, *Scutella Vindobonensis* Laube, *Panopaea Menardi* Desh., *Tapes vetula* Bast., *Venus umbonaria* Lam., V. cfr. *multilamella* Lam., *V. scalaris* Bronn, *Cardium hians* Brocc., C. cfr. *Turonium* Mayer, *Chama gryphoides* Linn., *Lucina incrassata* Dub., *Cardita Jouanetti* Bast., *Pectunculus pilosus* Linné, *Arca Turonica* Dub., *A. diluvii* Lam., *Pinna* cfr. *Brochii* d'Orb., *Pecten Aduncus* Eichw., *P. Leythajanus* Partsch, *Ostrea cochlear* Poli, *O. digitalina* Dub., O. cfr. *lamellosa* Brocchi, *Anomia costata* Brocchi, *Dendroconus subaristriatus* da Costa, *Lithoconus Mercati* Brocc., *Chelyconus* Noe Brocc. Ch. *avellana* Lam., Ch. cfr. *Johannae* R. Hörn. Ch. *fuscocingulatus* Bronn, *Voluta rarispina* Lam.

* Fentnevezett barátom ezt illetőleg írja: „Sumicza községben a jelenben csak is Balaciú Jánosnak van két szabadkutatása.“

Terebra fuscata Brocc., *Buccinum caronis* Brogn., *Cassissaburon* Lam., *Strombus coronatus* Defr., *Pyrula condita* Brogn., *Cerithium crenatum* Brocc. *Turritella Archimedis* Brogn., *Xenophora Deshayesi* Micht., *Trochus patulus* Brocc., *Natica redempta* Micht.

Az öböl déli részének egész hosszában e homoklerakódás rétegei között iparilag értékesíthető ásvány — barnaszén — fordul elő, azonban kibuvásainál sokkal vékonyabb (1–2 cm.) semhogy lefejtésre érdemes volna; kivéve egy helyet, a Jablaniczától D-re fekvő Vale Satu Batrin völgyben * már közel a gneiss-granit parthoz, hol teteme-sebb vastagságot nyer és a hol egy tárna segítségével tényleg fejtik is a szenet.**

E tárna a következő rétegsorozatot tárja fel:

Kékes agyag-márga

0.85 m. szén

0.10 „ kékes agyag márga

0.10 „ szén

3.00 „ agyagmárga *Cerithium lignitarum* Eichw.-al., mely agyagmárga alsó részében kékes agyagos homokba megy át, melyben számos, vékony szénszalag van közbe települve. A tárnában a rétegek csapása 3 h. dőlése pedig 15°. — A fejtett szén jóminőségű barnaszén.

A fejtő tárnából egy oldalvágatot hajtottak s a midőn a fentebb említett szénszalagos agyagos homokot elérték, csapásirányban követték a lerakódást, melyben ez alkalommal egy ősemlős csontjaira akadtak. És e lelettel ismét ok adódott arra, hogy szóba jöjjön különösen a vidékieknél tapasztalt azon sajnálatos körülmény, mely szerint a birtokosok tulbeesülve a tárgy értékét, azt kezeikből kibocsájtani egyáltalában nem hajlandók, hogy vele egy országos intézet gyűjteményét szaporítsák, de sőt tudományos felhasználás végett sem engedik át; őszintén sajnálom, hogy constataínom kell itt ujólag egy ily vizsás esetet.

Az elébb tárgyalta lerakódásra, többé kevésbé homokos mészkő következik, mely több, körülbelül 0.5 m. vastag padra oszlik. Kövületekben ez sem szegény. Belőle a következő fossil maradványokat gyűj-

* A törzskari térképen e völgy hibásan Glob mik völgynek jelöltetik.

** E bányát illetőleg Várad Gyula barátom a következőket közli velem: Matesseran Jenő és Miletics Gábor oraviczai lakosoknak egyenlő részben Jablanicza községben a „Kurimbock“ nevű helyen az 1870. évi nov. 20-án kelt adományozási okmány szerint „Alfons“ védnév alatt ásványszénre hat egyszerű bányamérték (a 45,116.4 □ m.) összesen 270,698.4 □ m. területtel adományoztatott.

töttem: *Alveolina melo* d'Orb., *Psammobia uniradiata* Brocc., *Venus scalaris* Bronn, *Arca Turonica* Dub., *Pinna* cfr. *Brochii* d'Orb., *Pecten aduncus* Eichw., *P. Leythajanus* Partsch, *P. n. sp.*, *Ostrea* cfr. *lamellosa* Brochi, *Anomia costata* Brochi, *Pyrula condita* Brogn., *Cerithium crenatum* Brocc., *Xenophora* sp., *Trochus patulus* Brocc. E mészkő, különösen a temesvár-orsovai vasut építésénél építési célokra fejtetett, miért is főleg Petnik környékén több kőbányában fel van tárva.

Tovább a fedő felé haladva a mészkőre, homok által elválasztva, márgapalák következnek, melyek a Glob pataktól Ny-ra eső területen az öbölbeli lerakódás legmagasabb tagját képezik és melyekből Petnik közelében néhány levéllenyomatot sikerült gyűjteni.

Az öböl azon részében, melyet a mult évben bejártam, a rétegek általában nem épen nagy szög (15—20°) alatt a marttól el, az öböl közepe felé dőlnek.

Diluvium. A hegyek és dombok tetején több helyt ökölnyi, fejnyi, sőt nagyobb, tulnyomólag quarzhömpölyökkel talákoztam, mint diluviumkori lerakódással; — míg

Alluvium a patakok mentében mindenütt jelentkezik és különösen ott, hol a patakok a harmadkori lerakódásba vájták medrüket, nagyobb kiterjedésnek örvend. Ily kiterjedtebb alluvium Uj-Borlovén mellett, hol egy ó-alluvialis lejtők kíséri, a Krajova mentében a Krajnában és a Glob patak völgyében fordul elő.

A Czibles és Oláhláposbánya vidéke zöldkőandesitjeinek új petrographiai vizsgálata.

Dr. Koch Antaltól.

(Előadva a m. földtani társulat szakülésén 1880. évi május hó 5-én.)

Az említett terület trachyt-családbeli kőzetei az újabb vizsgálati módszerek szerint nem lettek még átvizsgálva, azért az erdélyi muzeum egylet gyűjteményében levő, Dr. Herbig Ferencz- és Oláhláposbányán saját magam által is gyűjtött elég gazdag és igen szép anyagot beható vizsgálatnak alávetvén, bátor vagyok az eredményt előadni.

A mit a Czibles és Oláhláposbánya trachytos kőzeteiről eddigelé tudtunk, azt nagyobbbrészt Hauer és Stache „Geologie Siebenbürgens“ munkájában találjuk összeállítva, melyben (a 81. l.) a Czibles uralkodó kőzetei a gránitporphyros zöldkőtrachyt csoportjába vannak

sorozva, míg Oláhláposbányáról és környékéről annak tömör, aphanitos változatai vannak kiemelve. A 358. lapon föl vannak említve Partsch-nak észleletei, ki a Cziblest a Szalánca völgyéből megmászta. Szerinte a legkeletibb kúpnak trachytja többnyire világoszöld amphibol és leveles földpát nagy kristályait tartalmazza, melyek könnyen kimállanak, mi által a kőzet a felületen likaesszá válik. Ez különben egészen más pontok érezhető trachytjainak tulajdonságaival bír s miként azok, gyakran tartalmaz behintett pyritet. Ezeken kívül vannak aprószemű, csaknem tömör változatok is. A Czibles kúpjai mind ilyenmő zöldkőtrachytokból állanak s többnyire erősen mállott felülettel bírnak, a mi Richthofen br. szerint épen igen jellemző a zöldkőtrachytokból álló hegyekre nézve.

Ujabb közleményt találunk a Czibles trachytos kőzetéről Tschermák Min. Mitth. 1872. IV. f. 261. lapján „Andesit vom Czibles im Guttiner Gebirge im nördl. Siebenbürgen“ cím alatt O. Volknertől. Ezen kőzet — írja említett közlő — Tschermák G. igazgató vizsgálata szerint a pyroxén andesitekhez tartozik. Tömör, szürkészöld, laposkagylósan törő alapanyagban nagy plagioklas-lemezek vannak kiválva, melyek közt több ketté van törve, a töredékek egymástól eltávolítva a közükbe nyomult alapanyag által. A pyroxéneselegrész csak alárendelten egyes sötétzöld oszlopokban fordul elő, melyek diallagnak bizonyultak.

Az alapanyagban a földpáton kívül még magnetit és chloritos bomlási termények ismerhetők fel. A plagioklas kristályok göreső alatt szintén megtámadva látszanak. A kőzet tömörsége 2·773. A kőzet vegyi elemzésének eredménye:

| | |
|--|--------|
| SiO ² | 56·56 |
| Al ² O ³ | 21·67 |
| Fe ² O ³ | 2·41 |
| FeO | 2·57 |
| MnO | nyoma |
| MgO | 3·12 |
| CaO | 8·52 |
| Na ² O | 2·53 |
| K ² O | 2·10 |
| H ² O | 1·14 |
| CO ² | 0·37 |
| | <hr/> |
| | 100·99 |

Az oláhláposbányai zöldkőtrachytokról Hauer és Stache a 362. és 363. lapon különösen kiemelik, hogy az eocén homokköveket és mészmárgákat az áttörésnél 40—50 lépés távolságig zöld, igen kemény és

rideg tömeggé alakította át, melyen a palásság még jól vehető ki a haránt-törési lapokon sötétebb csikok alakjában.

Lássuk ezek után a gyűjteményünkben levő anyagot.

A) A Czibles zöldkőandesitjei.

A Cziblesről való kőzetpéldányokat mind dr. Herbieh F. gyűjtötte és pedig részint a Zágra patakának völgyében, mely patak a Czibles tömegéből ered s annak kőzeteit göréyekben bőven tartalmazza; részint a Cziblesnek azon helyén, hol régebben a galenitre bányakutatás történt. A Zágra patakában dr. Herbieh szerint az andesit több telért képez a kárpáti homokkőben; a gyűjtött kézi példányok lelőhelyeit azonban egészen pontosan föl nem jegyezte. A mily szép tehát az anyag petrographiai tanulmányhoz, oly kevésbé használható a geológiai térképezéshez.

Macroscoposan vizsgálva az említett példányokat, öreg-, közép-porphýros és aprószemű, csaknem tömör változatokat találunk közöttük, melyek ismét az alapanyag és a kiválott elegyrészek színei szerint különböző kinézésűek, habár ásványos összetételben és gőresői szerkezetükben is, mint azonnal látni fogjuk, lényeges eltérés nincs is.

a) Az öreg porphýros, lehet mondani granitoporphýros változatok a gabbróhoz csakugyan feltűnően hasonlítanak. A legüdebb példány alapanyaga sötét zöldesszürke, a kissé mállottaké világosabb zöldesszürke vagy zöldesbarna s e legutóbbi külsőleg a gabbrótól meg sem különböztethető. Az alapanyag már loupe alatt is kristályos szemesésnek látszik s többnyire a kisebb-nagyobb plagioklas-kristályokkal szorosan összefoly. A kiválott elegyrészek közt a plagioklas az alapanyag színével birván, csupán finom ikerrovatos hasadási lapjainak csillogása által árulja el nagy mennyiségben való jelenlétét. A világosabb zöldesszürke alapanyagú példányokban a plagioklas sötét füstszürke, violásba hajló színe (a dichroitéra emlékeztető) és tekintélyes nagysága (egész 80 □ mm. kristálymetszetek) által már jobban feltűnik. A hasadási lapokon finom rovatok rendesen elárulják a háromhajlású jelleget. A nagy plagioklas-kristályok és ezek csoportjai mellett aztán hasonló mennyiségben, de kisebb egyéneken, el van hintve a második elegyrész, kurta oszlopmetszetek alakjában, melyeknek azonban csupán selymes fényvel csillogó hasadáslapjai, ritkán külső kristálylapjai is, láthatók. Ezen oszlopmetszetek a sötét szürkés-zöldtől a sötét olajzöldig változnak, csupán a barna alapanyagú példányban hajlik annak színe is a barnásba. Én ezen elegyrészt az előttem fekvő példányokban kivétel nélkül átalakult amphibolnak tartom, mely átalakulási állapot igen jellemző a trachytok zöldkőves mó-

dosulataira s már Beudant által s utána sokaktól pontosan észlelve és leírva lett. Kézipéldányainkon is ezen módosult amphibol lemezeshöz hajló rostos szövettel, selymes vagy viasznemű fénynyel bír s rendesen jóval lágyabb a vulkáni amphibolnál. Az oszloplapok szerinti hasadás-
szöget épen ezen lemezesség és rostozottság miatt ritkán lehet megkapni és sohasem pontosan megmérni, de nagyfoku tompasága az augitétól könnyen megkülönböztethetővé teszi. Ezeken kívül a kőzetben egész apró pyrit-szemcsék, gyakran rozsdásodva, bőven el vannak hintve, mellékesen pedig itt-ott kénsárga vagy csizzöld pistazit-részletek is feltűnnek. A pistazit világosan az alapanyagból képződöttnek látszik, mivel az ebből kiválott plagioklast és amphibolt gyakran élesen körülhatárolja a nélkül, hogy ezeken az átmenet nyoma látszanék. A pistazit-részleteken belül apró calcit-szemcsék soha sem hiányoznak és sósavval megeseppentve, élénk pezsgés mindig elárulja jelenlétüket. Pyrit-szemcsék hol vannak a pistazitban, hol hiányzanak; a pistazit-képződés tehát egészen független azoktól.

Ezen őregszemcsés változatoknak középtömöttségét 2·80-nak találtam, a mi kissé nagynek tűnhetnék fel, de tekintetbe véve a bőven behintett pyritet, könnyen megérthető.

Górcső alatt nézve ezen példányok vékony csiszolatait, a következőket észlelém. A viztiszta alapanyag keresztezett nikólok közt tökéletesen kristályos mozaiknak látszik, melyben erős nagyítás mellett az átalakult amphibolnak igen finomra elaprózott foszlányain és tücském kívül fekete opák foltok és pontok, hosszú viztiszta apatit-tűk barántsáradékokkal, sokszor több egy sorban elrendezve — láthatók. A kiválott elegyrészek közt a plagioklas nem élesen határolt kristályos szemei igen jellemző rendes és sűrű ikersávokkal, többnyire világosan héjas szerkezettel szintén emlékeztet az úgynevezett zöldkövek plagioklasára. Az említett violáskékbe hajló sötétszürke legnagyobb kristályszemek a csiszolatban is violaszínűen felhősek, néha oly sűrűn, hogy a polarisált fény hatása sem látszik. Erős nagyításnál ezen felhős zavarodás igen sűrűn behintett, roppant apró légbuborékokra bomlik, melyeknek fénytörési tünetményei előidézik azt a sajátos sötét színezést, mely különben a plagioklas egyéb tulajdonságaiban nem okoz változást.

A második főelegyrész, az átalakult amphibol, sárgás-, vagy fű- vagy barnászöld, néha zöldesbarna színű is, hosszában finomrostos s rendesen opák foltokkal és petyekkel tarkázott. Alsó nikol forgatásánál világos dichroismus látható fényelnyelés nélkül, keresztezett nikólok közt tarka interferenciaszínek tűnnek fel a rostozásnak megfelelőleg. Az uralkodó pyritszemcséken kívül elég magnetit is látható még; helyenként több van egy csomóban, rendesen vasrozsa által körülvéve.

b) A középporphyros változatok általában világosabb zöldesszürke, bővebb alapanyaggal bírnak az előbbieknél, sőt van néhány példány, melynél az alapanyag rózsásba hajló hamvasszürke, tehát a zöld színárnyalatnak nyoma sem mutatkozik. A kiválottnak elegendő apróbbak és gyérebbek is, de egészen olyan színűek és külleműek, mint az öregporphyros változatokban; csupán néhány példányon láthatók a szürkés és ibolyás színű plagioklas helyett fehér vagy viztiszta, ikerrovatos lemez- és léczalaku kristályok. Nagy ritkán egyes ibolyás színű quarz-szemcsét, sőt egy példányban tengeriszem nagyságú darabot is vettem észre. A pyrit-szemek és részletek igen bőven vannak behintve, pistazit foltok is gyakoriak. A vörhenyes hamvasszürke alapanyaggal bíró példányokban szürke és fehér plagioklas- meg olajzöld amphibol mellett kevés tompackbarna biotit lemez, sőt gyéren egy-egy nagyobb magnetit szem is feltűnik, úgy hogy a kőzet átmenetet képez némely Rodna vidéki zöldkőandesitekbe. Pyrit-szemcsék alig tűnnek fel ezen világos zöldkőváltozatokban. A középporphyros változatok egyikének tömörségét 278-nak találtam.

Gyűjteményünk legtöbb példánya ide tartozik, miből következtethető, hogy ez a Czibles uralkodó kőzete.

Góreső alatt az alapanyag szövetét és kiválásait illetőleg ugyanazokat lehet észlelni, mint az öregporphyros változatoknál. A nagyobb elegendő részek, t. i. a plagioklas és az amphibol is olyanok; a főkülönbség abban rejlik, hogy az uralkodó amphibol mellett néhány példányban augit is látható, mely világosabb szín, a rostozottság és dichroismus hiánya által különbözik amattól; továbbá, hogy a pyrit mellett több magnetit látható. Néhány példányban góreső alatt is kétségtelen quarz-szemcséket láttam s ezekben még folyadék- és légbuborékszárványok is észlelhetők.

Mind az öreg- mind a középporphyros változatok földpátját a Szabó-féle lángelemzési kísérleteknek többszörösen alávetvén, vagy labradort, vagy andesinbe hajló labradort kaptam eredményül. Az amphibol ugyanígy vizsgálva könnyen olvadt (olv. fok = 4) habzás mellett sötétbarna gyöngygyé s a lángot igen gyengén festette. Az alapanyag hasonlóképen viselkedett mint a földpát, annak jeléül, hogy uralkodólag ugyanazon földpátos anyagból áll.

c) Aprószemű változatból csak három példányunk van a Zăgra völgyéből, de egyébként ezek is tökéletesen azonos összetételűek az előbbi változatokkal. Alapanyaguk sötétebb szürkészöld, földpátjuk pedig világosabb, szürkésfehér, tehát aprósága daczára eléggé jól kéri. Pyrit kevés látszik behintve, pistazit-képződés is ritkán mutatkozik.

Tömöttségük 2·75. Sósavval gyengén pezsegnek. Átmenetet képeznek az oláhláposbányai tömör zöldkőandesitekbe.

Góreső alatt az alapanyag apró, keresztül-kasul fekvő plagioklas-kristálykákból áll, melyek közönséges fénynél összefolyók, de polarizált fényben élesen elkülönülnek; ezek közül egyes nagyobb, jelleges plagioklas kristálmetszet kiválik s itt-ott szintelen apatit-tűk is elkülönülnek. Az amphibol olyan, mint a többiben, a pyrit és magnetit egyenlőképen bőven fordul elő. Végre néhány viztiszta, zárványdús quarzszemese is látható magnetit- és pyritszemek társaságában. Ezen quarzban erős nagyítás mellett amphibol-szálkák és asbestnemű görbült szálkák vehetők ki, melyek gyakran nagyobb amphibol-szálcákból indulnak ki, aztán sok légbuborék és folyadéksepecske is látható bennök.

B) Oláhláposbánya zöldkő-andesitjei és a contactképződmények.

Ezeket részben dr. Herbach hozta, részben magam gyűjtém 1877-ben, de ezen két kézből került anyagban semmi különbség nem mutatkozik. A kőzetek sötét olajzöld vagy szürkésbe hajló zöld alapanyagában zöldesszürke, apró fénylő plagioklas léczek és szintén apró kevésbé fénylő feketés amphibol tücskéi, itt-ott pistazit nyomok meg kevés pyritszemese tűnnek fel a szabad szemnek. A bánya körül telérként kibukkanó kőzetben a kénsárga pistazitot gyakrabban találtam. Egy általam gyűjtött példányban egy buzaszem nagyságu, ibolyaszínű quarzszemet is észleltem. A földpát Szabó lángelemzési módszere szerint vizsgálva, a labrador és andesin-sor közt állónak mutatkozott; az alapanyag nehezebben olvadt és kevesebb alkali-hatást mutatott, a mi hihetőleg az amphibol és a chloritos elegyrész jelenléte miatt van. Sósavval mindenik példány jól pezseg. Tömöttség több mérésből: 2·79.

Góreső alatt vizsgálva az alapanyag kristályos szövetet mutat, szabálytalanul egymásba folyó mezők mozaikjának látszik keresztezett nikólok közt; erős nagyítás mellett ezen viztiszta felsít parányi amphibol foszlányokkal, légbuborékkal és magnetit-porral behintve látszik. A fűzöld, rostos, dichroistikus amphibolmetszetek mellett csaknem ugyanannyi világos fahéjbarnás augit metszetek is látszanak. A rendes plagioklas-metszetek közt föltűnt egy viztiszta quarzszemese is folyadék és légbuborék zárványokkal. Kevesebb pyrit, mint magnetit szem. A kőzet tehát amphibol-augit-andesit zöldkő módosulatban.

* * *

A mi végre az oláhláposbányai zöldkőandesit contacthatását az áttört eocén kárpáti homokkőre és ennek palás agyag és mészmárgáira illeti, ezt a bánya környékén igen jól lehet észlelni s magam is több helyen gyűjtöttem közelebb tanulmányozandó anyagot innen. A

zöldkőandesit a bánya völgyeletén ferdén, körülbelül KNy. irányban átesapó több vékonyabb-vastagabb teleptelér gyanánt van a kárpáti homokkőképlet változó minőségű rétegei közé szorulva s a bánya egész környezetében észlelhető azoknak kisebb vagy nagyobb foku átalakulása. Maga a zöldkőandesit az érintkezés határánál kevésbé tömörnek látszik, mint egyebütt, többnyire mállottabb, világosabb kékeszöld színű, apró fehér plagioklas-lemezekkel s gyakran visel kénsárga és esizzöld pistazit-foltokat vagy pettyeket.

A homokkövek átalakulva kékeszöld színűek, apró csillámpikkelyektől és behintett pyrit-szemcséktől pontonként csillámlók, vékonyabb-vastagabb erektől áthatvák, melyek quarzból (hegyijegecz) és érczekből (barna sphalerit, chalkopyrit, galenit) állhatnak. A kőzet ennélfogva külémét tekintve könnyen összetéveszthető a tömör zöldkőandesittel. Góreső alatt azonban látható, hogy uralkodóan vitzisza szegletes quarz-szemeknek halmaza, melyek zöldesszürke, gyapjas szerkezetű anyag által vannak összeragasztva, mihez itt-ott olajzöld, finomrostos, valódi chlorit-féle részletek is hozzájárulnak, míg a gyakori pyrit-szemek az egészben rendetlenül behintvék. A quarzszemeket összekötő zöldesszürke anyag gyenge dichroismust s keresztezett nikólok közt agregát-polarizatiót mutat, míg a quarzmezők ily körülmények közt szép tarka mozaik képet nyújtanak. A sósav hidegen nem hat, de melegítve sok ponton élénk pezsgés közt nagy lyukakat rág, miből a calcitnak mint elegyrésznek jelenléte világos; az oldat vastól megsárgul, a quarz kötőszere pedig meghalaványul, mely körülményből annak vegyületére is következtethető, hihetőleg valami vas-mész-silicat az, mely a zöldkőandesit behatása által állott össze és váltott ki.

A p a l á s a g y a g o k és a g y a g m á r g á k kékes- vagy sárgászöld tömör, laposan kagylós törésű, hasadékos, jaspisnemű anyaggá váltak, mely aczéllal sok helyen szikrázik, a kés, hol karcolja, hol nem, miből következik, hogy egyenetlenül van kovasavtól keresztüljárva; — rendesen még apró pyrit-szemek és kristálykák elég sűrűn belé vannak hintve vagy a repedések falaira rakódva, vagy végre a felülethez közel eső részletekben a repedések vörös vasrozs-dával megtöltve, mely vörös vonalakat és csikokat képez a kékeszöld alapon.

Góreső alatt a vitzisza alapot gyapjas zöldesszürke anyag sűrűn ellepi, fekete opák szemek és pyrit-szemcsék ritkásan látszanak behintve. A vitzisza alap kékes, a zöldessárga gyapjas anyag sárga színnel polarizál, sósav alig néhány ponton idéz elő pezsgést és rág ki lyukat; következtethető tehát, hogy a vitzisza alap csaknem tisztá aluminium-

silicat, míg a sárgászöld gyapjas festő anyag valami vas-mészsilicat lehet, mely az átalakulásnál kiválott.

Legérdekesebb mindenesetre a m é s z m á r g á n a k á t a l a k u l á s a. A mészmárga nagyrészt kékes vagy sárgászöld, tömött, laposan kagylós törésű anyaggá változott, mely helyenkint oly kemény, hogy aczéllal szikrát hány, rendszeren azonban még karczolható a késsel; sósavval is jól pezseg.

Ezen tömör kovasav áthatott kékes mészkövet fehér, nagyszemű calcit erek és fészkek járják át. Ilyen anyagban kisebb-nagyobb kén-sárga fészkek váltak ki, melyeknek finomszemű -- tömör anyaga is fehér calcittal át van hatva s azért mindenütt pezseg a nélkül, hogy a sárga anyag megváltoznék benne. F. e. habzással barna salakká olvad ezen sárga anyag s így kinézésénél és viselkedésénél fogva is pista-zitnak tartható, a mit a göresői kép is megerősít. Ezen tömör pista-zitban foltonként barnászörös, kagylós törésű, igen kemény, zsírfényű gömbölyödött szemek vannak kiválva, melyek granatnak bizonyultak. Ezeken kívül pyrit is bőven van ezen contact-képződményben el-hintve.

Göreső alatt a kékeszöld mészmárga egészen olyan képet mutat, mint a fentebb tárgyalt átalakult agyagmárga; a pistazit eszizöldbe hajló sárga szemesék halmazának tűnik fel, melyben a granat barna-sárga kerekded metszetei vannak ágyazva, míg a köztük levő hézago-kat fehér iker- és hasadásrovatos calcit tölti ki.

A pistazit dichroismus nyomát mutatja, a granat semmit; polari-zált fényben a pist. az aggregat-polarizatio tarka színeiben tündöklök, míg a granat sötét marad keresztezett nikólok közt; a calcit-szemesék végre halványabb kékes színekben polarizálnak.

Sósavval megeseppentve a csiszolatot, mindenütt élénk pezsgés közt föloldódik a calcit, a pistazit és granat-szemek különválnak s ilyenkor a granat ∞O alakjának megfelelő szabályos hatszöges metszetek nyo-mai is feltűnnek. A pyrit szabálytalan szemei rendetlenül vannak el-szórva — a leirt ásványok közt. Szabad quarzot nem észleltem, hihető-leg a beszivárgott SiO^2 egész mennyisége kötve lett a pistazitban és granatban.

Ezen vizsgálatokból határozottan kitűnik tehát, hogy a zöldkő-andesittel való érintkezésénél az átalakítási hatás nemcsak kovasav be-szívódásban, hanem új ásványok (silicatok) képződésében is nyilvánult, a mely hatás valószínűleg az ércztartalmu gőzökben vagy oldatokban is keresendő, melyek a zöldkőandesitekben föllépő érczteléreket kitöltötték s magát az eredeti amphibol-augitandesitet is módosították.

Nevezetes az, hogy ezen contactképződés azonos azzal, melyet Kis-

bányánál mutattam ki az ottani zöldköves quarzandesit és az agyagos mészkőpalák érintkezésénél (lásd: A Vlegyásza és a szomszédos területek trachytjainak hegyszerkezeti viszonyai. Erd. muz. egyl. évkönyvei 1878. II. köt. VIII. sz. 348 - 350. l. és Pótlék a kishányai contact-képződéshez. Erd. Muzeum. 1878. 10. sz. 260. l.) s ezen analog viszonyoknál fogva is valószínű a kishányai gautoporphyrus dacitnak tertiár kora, habár az ottan egyenesen nem mutatható is ki, szemben vom Rath ebben való kételkedésével, melynek ő a kishányai előfordulás megtekintése után újabb kifejezést adott. (Bericht über eine im Herbst 1878 ausgeführte Reise durch einige Theile des österr.-ungar. Staates. Sitz. Ber. d. Niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde zu Bonn 1879.)

ABHANDLUNGEN.

Daten zur Kenntniss des Untergrundes im Alföld.

Die Bohrung bei Püspök-Ladány.

Von L. v. Roth.

(Mit zwei Tabellen.)

(Vorgetragen in d. Fachsitzung d. ung. geol. Ges. im April 1880.)

In der am 7. Mai v. J. abgehaltenen Fachsitzung der ungar. geologischen Gesellschaft hatte ich die Ehre, auf die Zusammensetzung des Untergrundes der Gegend von Püspök-Ladány bezüglich vorläufige geologische Daten mitzutheilen, die ich aus der Untersuchung des von dorthier stammenden und damals in meinen Händen befindlichen Bohrmaterials schöpfte. Seither hatte ich Gelegenheit, mir über die Natur der durchbohrten Schichten ein vollständigeres Bild zu verschaffen.

Herr Ingenieur Béla Zsigmondy war nämlich so freundlich, mir im eben abgelaufenen Winter das gesammte, von der Püspök-Ladányer Bohrung herstammende Materiale (2 Kisten, zum grösseren Teil Schlammproben) zur Untersuchung, sowie die Bohrjournale zur Einsichtnahme anzuvertrauen, wofür ich dem genannten Herrn meinen verbindlichsten Dank sage. Dank dieser freundlichen Bereitwilligkeit H. B. Zsigmondy's bin ich nun, nach Beendigung meiner Untersuchungen in der angenehmen Lage, mein v. J. gegebenes Versprechen bezüglich der Ergänzung meiner damaligen vorläufigen Mitteilung einzulösen.

Die I. oder Versuchsbohrung bei Püspök-Ladány wurde im Juli d. J. 1877 begonnen, und Ende November desselben Jahres in 88·88 Met. Tiefe eingestellt; die II., mit Resultat zu Ende geführte Bohrung, oder die Absenkung des eigentlichen artesischen Brunnens von grösserem Durchmesser wurde im Monat April 1878 in Angriff genommen, und mit Unterbrechungen fortgesetzt, bis sie Ende August 1879 in der erreichten Tiefe von 209·50 Met. als beendet declarirt werden konnte. Die auf Grund meiner Untersuchungen gewonnenen Daten stellte ich in den beiliegend mitgetheilten Tabellen zusammen. (Tafel Nro. IV u. V.)

Wenn wir diese tabellarische Zusammenstellungen überblicken, so sehen wir zunächst in Bezug auf die Beschaffenheit des Materials, dass vorherrschend thonige, mehr untergeordnete sandige Schichten hier aufgeschlossen wurden. Bei beiden Bohrungen tritt in cc. 12, resp. 13 Met. Tiefe lössartiges Material auf. Die erste bedeuten-

dere Sandschichte, die indess noch nicht ganz reiner Sand ist, indem sie als Zwischenlage auch sandigen Thon in sich schliesst, zeigt sich zwischen 67—74 M. der II. Bohrung. Bei der Versuchsbohrung sehen wir schon zwischen 26—42 M., ferner auch bei 86 und 88 M., doch neben dem Thon (Tegel) ganz untergeordnet den Sand vertreten. Der aus dieser letzteren (86—87·50 M.) Tiefe stammende Thon ist auch zugleich der sandigste, den diese Bohrung lieferte, doch immer noch compact genug, um als wasserundurchlässige Schicht gelten zu können.

Wie aus dem Profil der II. Bohrung hervorgeht, ist der Sand, u. zw. thoniger, glimmeriger oder reiner Quarzsand, in mächtigeren Lagen in der Tiefe von 106—132, 149—154, 158—172, 189—202 M. vorhanden; bei 120—126 M. zeigt er Thon und sandigen Thon, in den übrigen Tiefen ebenfalls dieses Material, in schmalen Zwischenlagen eingeschlossen. Die unterste, in 208—209·50 M. Tiefe aufgeschlossene Schichte besteht aus sehr feinem, glimmerreichem Sand, in dem die Bohrung ihr Ende erreichte.

Harte weissliche, gelbliche oder röthlichbraune, kleinere und grössere Kalkmergel, sandige Mergel- oder kalkige Sandstein-Knollen (Concretionen) finden wir in dem Materiale beider Bohrungen, bald in grösserer, bald nur mehr vereinzelt, vom 9. M. angefangen bis hinab zur Tiefe von 88., beziehungsweise 209 M. in der ganzen Masse verteilt. Von Eisenoxydhydrat durchdrungene rostbraune Thonpartikel zeigen sich gleichfalls im Schlammrückstand des Materials beider Bohrungen mehrfach, ja dieser Eisengehalt nimmt stellenweise so zu, dass in der Tiefe von 85—95 M. der II. Bohrung kleine, verunreinigte Limonit (Bohnerz)-Körner ausgeschieden sich finden. Kleiner Quarzschotter tritt in der Masse eingestreut ebenfalls in verschiedenen Tiefen auf, doch sind es immer nur wenig kleine Gerölle oder nur einzelne grössere Quarzkörner, hie u. da auch — Splitter, die vorhanden sind. Die Tiefe von 108·14 M. (II. Bohrung) lieferte nebenbei auch einzelne kleinere, vielleicht aus dem alten Thale der heutigen Schnellen-Körös stammende Orthoklas-Quarz-Trachyt-Gerölle, welches Gestein in diesem Thale vertreten ist, sowie abgerollte Hornstein-Splitter.

Lignit zeigt sich bei der Versuchsbohrung zuerst in 40·46 M. Tiefe in Spuren; gleichfalls nur in Spuren, oder Fasern u. Bröckchen sehen wir ihn zwischen 70—80 M., während sich in der Tiefe von 87—88·88 M. zahlreiche Lignit-, u. zw. grösstenteils verkohlte Ast-Stücke und -Stückchen vorfinden. Die II. (zu Ende geführte) Bohrung zeigte in der Tiefe von 36·12, 41·88, 113·13 und 115·08 M., doch im Ganzen viel seltener, u. vorherrschend nur kleine, Lignit-Splitter. Wir sehen also,

dass wir es hier nicht mit einem Lignit-Flötz zu thun haben, sondern dass uns nur — und wie es scheint ausschliesslich — die verkohlten Theile u. Theilchen einzelner Treibholz-Stämme vorliegen. Kleine Gyps-partikel ausgeschieden liessen sich nur bei der Versuchsbohrung nachweisen, u. zw. am häufigsten zwischen 13—19 M., also in jener Schicht, die den Löss vertritt, die übrigen Schichten bis zu 55 M. führen seltener Gyps. Bei 70·28 M. beobachtete ich ebenfalls noch einzelne Partikel im Schlämmrückstand; weiter abwärts verschwindet er dann gänzlich. Es ist auffallend, dass ich bei der II. Bohrung, die so nahe zur I. liegt, nicht die Spur von Gyps finden konnte.

Wenn wir nun die Gesamtmasse der hier abgelagerten Schichten vor Augen haltend, aus der Beschaffenheit des Materials derselben Folgerungen ziehen wollen, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass eine längere, durch die Schichtmächtigkeit angedeutete Zeit hindurch ein unausgesetzter Absatz der Sedimente aus vorherrschend ruhigem, nur zeitweise mehr, und auch dann nur mässig bewegtem Wasser stattgefunden hat, mit welcher stärkerer Wasserbewegung gleichzeitig auch die Einschwemmungen von dem umgebenden Festlande her naturgemäss zusammenfallen. — Ich gehe nun auf die Besprechung des mir vorliegenden paläontologischen Materials über. Anknüpfend an einige bereits in meiner vorläufigen Mittheilung über diesen Gegenstand gemachte Bemerkung, muss ich als Ergänzung hier noch einige weitere Daten folgen lassen.

1.) Versuchsbohrung. 19 Met. Die aus dieser Tiefe stammende und unter dem Namen *Planorbis cf. cornu* Ehrbg. aufgeführte Form steht diesem jetzt lebenden *Planorbis*, dessen Heimat der Nil ist, zunächst, und ist nicht zu verwechseln mit *Pl. cornu* Brong.

40·46 M. *Lithoglyphus naticoides* Fér. sp. und *L. fuscus* Ziegl., vorherrschend kleinere Exemplare; darunter fanden sich zwei von der Grösse des *L. panicum* Neum., die indess auch nur den Jugendzustand von *L. fuscus* darstellen. *Melanopsis cf. acicularis* Fér., kleine Exemplare, gedrungener wie die echte *M. acicularis*. *Pisidium* (*Fluminina*) *amnicum* Müll. sp. Die mir vorliegenden Formen stimmen mit den jetzt lebenden gut überein; die eine Klappe erscheint zwar etwas weniger stark gewölbt und am Hinterande etwas mehr abgestützt, doch sehe ich dieselben geringen Abweichungen auch an einigen recenten Exemplaren des *P. amnicum* aus dem Plattensee.

43·57 M. *Succinea* (*Amphibina*) *oblonga* Drap.; etwas bauchigere, gedrungere Form, als diejenigen sind, die ich aus dem Löss besitze. *Neritina serratilinea* Ziegl. Unter diesem Namen sind

nach Rossmässler * kleine Exemplare der *N. danubialis* C. Pfeiff. zu verstehen.

52·82 M. *Arvicola* (*Hypudaeus*) *amphibius* L. sp. (?) -- Bruchstück eines oberen Nagezahnes eines in die Familie der Muriden gehörenden Nagethieres, das dem bei Jäger** T. XV. F. 28. abgebildeten Zahne v. *Hyp. amphibius* zwar ganz gleicht, das ich aber bei dem Umstande, dass die Nagezähne der Wasserratte von denen der echten Mäuse nicht abweichen, direct auf diese Art zu beziehen nicht wage.

63·47 M. *Pisidium* n. sp. cf. *supinum* (A. Schmidt) Neum. Ich befinde mich in ähnlicher Lage wie H. Dr. Neumayr, es liegt mir nämlich gleichfalls nur eine einzige linke Klappe dieses *Pisidium*'s vor; diese be stimmt zwar im Umriss mit der bei Neumayr und Paul*** T. VIII. Fig. 27. abgebildeten Form überein, u. ist nur kleiner als diese, gleicht aber wenig dem *P. supinum* A. Schmidt, dessen Abbildung in der classischen Arbeit Sandberger's † T. XXXIII. F. 3b mitgeteilt ist. Diesen letzteren Umstand in Betracht gezogen, will ich bei dieser Gelegenheit nur betonen, dass ich meine Form auf die citirte Neumayr'sche beziehe, die ich demgemäss, u. vorausgesetzt, dass die Neumayr'sche Abbildung ganz getreu ist, nur um so mehr für eine neue Art zu halten geneigt bin. Das Schloss der in meinen Händen befindlichen einzigen linken Klappe mit demjenigen des jetzt lebenden u. diluvialen *P. supinum*'s direct vergleichen zu können war auch ich nicht so glücklich. Es bleibt immer eine etwas missliche Sache, *Pisidien* bloss nach Abbildungen zu bestimmen. H. Dr. Neumayr citirt dieses *Pisidium* von Grgetek im Sirmier Comitete.

64·60 M. *Pisidium* *rugosum* Neum. Die mir vorliegende rechte Klappe erscheint etwas weniger stark gerippt, als das bei der von H. Dr. Neumayr aufgestellten Art der Fall ist, ausserdem beginnen sich gegen den Unterrand hin auch schwächere Rippen einzuschieben; da sie aber im übrigen, namentlich was die Stellung des hinteren Cardinalzahnes betrifft, vollkommen mit *P. rugosum* übereinstimmt, so beziehe ich die mir vorliegende Form auch direct auf dieses letztere.

66·57 M. *Arvicola* *arvalis*? — Ziemlich gut erhaltener unterer Nagezahn, der den Dimensionen nach, dem in Jäger's cit. A.

* Iconographie d. Land- u. Süsswasser-Mollusken. II. Hft. p. 18.

** Fossile Säugethiere in Württemberg etc.

*** Cong. u. Paludinenschichten Slavoniens.

† Land und Süsswasser-Conchylien d. Vorwelt.

T. XV. F. 39 abgebildeten, und Arv. (*Hypudaeus*) *arvalis* zugeschriebenen Zähne entsprechen könnte.

70·28 M. *Pisidium Clessini* Neum. Die Püspök-Ladányer Muschel ist etwas grösser als die von H. Prof. Neumayr a. e. O. T. VIII. F. 30 mitgeteilte Form, sie erreicht nämlich die Grösse des *Pisid. aequale*; die Einschaltung der feinen zwischen den starken Rippen geschieht nicht immer auf so regelmässige Weise, wie das — der Zeichnung nach — bei der Neumayr'schen Form der Fall zu sein scheint.

73·57 M. *Pisidium amnicum* Müll. sp. juv.; ein kleines *Pisidium* von der Grösse des in d. e. A. Sandberger's abgebildeten *P. obtusale* C. Pfeiff., das am richtigsten als Jugendzustand des *P. amnicum* aufzufassen ist, da es mit dieser Art am besten übereinstimmt.

87 M. *Vivipara Neumayri* Brus. Bruchstücke einer *Vivipara*, deren eines Exemplar, obwohl gleichfalls nicht vollkommen erhalten, sich doch ganz gut als *Vivip. Neumayri*, u. zw. als die bei Neumayr u. Paul (s. d. e. A.) auf Taf. IV. Fig. 2 abgebildete Form, also als beginnender Übergang zu *Vivip. Suessi* zu erkennen gibt.

88·88 M. *Valvata piscinalis* Müll. sp.; nicht so breit und etwas enger genabelt, als im Allgemeinen die lebende Form, im übrigen aber ganz mit dieser übereinstimmend. In ähnlicher Abweichung citirt sie auch H. Dr. Neumayr von mehreren Punkten aus den unteren Paludinenschichten West-Slavoniens. (s. d. o. e. A. p. 78.)

2.) II. (zu Ende geführte) Bohrung. 36·12 M. *Pisidium* cf. *Clessini* Neum. Hier haben wir offenbar eine dem *P. Clessini* Neum. nahestehende Form vor uns, die aber ziemlich viel grösser, von der gewöhnlichen Grösse des *P. amnicum* ist. Die Sculptur wird nach aussen nicht schwächer wie beim echten *P. Clessini* Neum.; ich vermute, dass wir es hier mit einer neuen, selbstständigen Form zu thun haben. *Melanopsis* sp. Sehr kleine, glatte *Melanopsiden* von der Grösse kleiner Hydrobien, die als Jugendzustand der *M. acicularis*, oder noch mehr der *M. Visianiana* aufzufassen sind.

41·88 M. *Valvata Sulekiana* Brus.* Meine Exemplare sind durchwegs etwas enger genabelt, als es die Brusina'schen nach der Zeichnung zu sein scheinen, stimmen aber, abgesehen hievon, im Wesentlichen sehr gut mit der von H. Brusina beschriebenen Form überein. Die Furche unter der Naht in der Nähe der Mündung, die H. Brusina von seinem besterhaltenen Exemplare erwähnt, zeigt keines der mir vorliegenden Stücke. *Melanopsis* cf. *acicularis* Fér. juv. und *Mel. cf. praerosa* L. sp. juv. Zahlreiche, ebenfalls sehr

* Brusina: Fossile Binnen Mollusken etc. p. 89.

kleine, aus dem Schlämmrückstand stammende, glatte Melanopsiden, die mit diesen recenten Arten, auf die ich hier beziehe, offenbar nahe verwandt sind. Bei ihrer Kleinheit, und da auch derartige grössere Exemplare, auch in der entsprechenden Tiefe der Versuchsbohrung, mehrfach sich finden, so kann ich sie nur als Jugendformen, als Melanopsis-Brut, betrachten.

63·42 M. *Cypris* sp. Das glatte Gehäuse erinnert etwas an *Cyp. angusta* Reuss, * ist aber etwas grösser als das der Reuss'schen Form (2 Mm. lang); auch das Verhältniss der Länge zur Höhe ist abweichend, indem die mir vorliegende Form kaum noch einmal so lang als hoch ist.

71·01 M. *Pisidium* cf. *aequale* Neum. juv. Ganz kleines *Pisidium*, (sehr wahrscheinlich Jugendform), mit schwachem, nahezu in die Mitte der Klappe gerücktem Wirbel, also mit dem charakteristischen Kennzeichen des *Pisid. aequale* Neum.; doch ist es kleiner als dieses, der Wirbel ganz glatt, und die concentrischen Streifen erscheinen unter der Loupe zum Theil als ziemlich starke Runzeln, fast wie bei *P. Clessini*.

76·47 M. *Neritina transversalis* Ziegl. Kleines Exemplar, das vollkommen übereinstimmt mit der bei Rossmässler „Iconographie“ T. 7. F. 122., weniger aber mit der bei Neumayr (Cong. u. Palud. Schichten Slav.) T. IX. F. 21 abgebildeten Form. *Planorbis* sp. aff. *transsilvanicus* Neum. Bruchstück eines kleinen *Planorbis*, der der allgemeinen Gestalt nach dem *Pl. transsilvanicus* Neum. verwandt, doch kleiner ist, und durch seinen stumpfen Kiel, nicht wie dieser, an *P. carinatus* Müll., sondern an *P. marginatus* Drap. = *P. umbilicatus* Müll. erinnert.

108·14 M. *Planorbis* sp. (*corneus* L. sp.?); Windungsbruchstück, das wahrscheinlich von *P. corneus* her stammt.

Abgesehen von den wiederholt in unseren Schichten wie eingestreut auftretenden Landthier-Resten, sowie von dem in meiner vorläufigen Mittheilung bereits gewürdigten, fraglichen *Cardium*, ist der übrige, d. i. überwiegende Teil der in den beiden Tabellen angeführten Fauna von reinem Süsswasser-Gepräge, was ich gleichfalls schon voriges Jahr hervorheben konnte.

Da wir nun die Lebensweise der Vertreter dieser Süsswasser-Fauna selbst oder ihrer Verwandten in der Gegenwart kennen, also wissen, dass sie mit Vorliebe besonders stehende, oder, wenn auch mit Zu- und Abfluss versehene, so doch im Ganzen ruhige, oder auch mehr bewegte, d. i. fliessende Gewässer be-

* *Palaeontographica* II. Bd. p. 16.

wohnen, so können wir hieraus, sowie die umgebenden, einschliessenden Gebirgszüge in Betracht gezogen, schliessen, dass die ganze Zeit hindurch, während welcher die Ablagerung der Schichten erfolgte, denen diese Thierreste entstammen, die heutige grosse ungarische Tiefebene (Alföld) von einem grossen Süsswasser-Binnensee erfüllt war, dessen Wassermasse in ihrer Gesamtheit eine vorherrschend ruhige, von den vorhandenen Strömungen nur mehr oberflächlich bewegte war, und dass nur zeitweilig stärkere Strömungen diese Wassermasse mehr aufwühlten, zu welchen Zeiten dann wohl auch die Einschwemmung, d. i. der weitere Transport der vom Festlande her stammenden Thierreste mehr in das Innern des Seebeckens hinein stattfand.

Ungleich grössere Schwierigkeiten stellen sich uns entgegen, wenn wir es versuchen, unsere Schichten nach der Zeit, in der ihre Ablagerung erfolgte, einzuteilen, also für dieselben geologische Grenzen zu fixiren. Wenn wir an die Lösung dieser Frage gehen wollen, müssen wir uns vor Allem vor Augen halten, dass hauptsächlich vermöge des Erhaltungszustandes nur ein Teil der überhaupt nicht artreichen und — sagen wir es gleich heraus — wenig charakteristischen Fauna sicher oder doch annähernd sicher bestimmbar ist. Von den vorherrschend kleinen, weil grossenteils aus Schlämmrückstand stammenden Formen, die hier demnach überhaupt mehr in Betracht kommen können, sind $\frac{3}{5}$ noch jetzt lebend und kaum $\frac{2}{5}$ der Gegenwart fremd.

Mehr als die Hälfte der ersteren findet sich auch bei uns; den grösseren Teil dieser besitze ich aus den Alluvionen des Plattensee's, einige, wie *Valvata naticina*, *Neritina transversalis*, *Melanopsis acicularis* sind in der Donau häufig. — Betrachten wir zunächst die im Wasser lebenden Mollusken. *Valvata depressa* und *naticina*, *Limneus truncatulus* und *Sphaerium solidum* kommen nach Sandberger auch im unteren Pleistocen vor, *Pisidium amnicum*, das sich gleichfalls in den unteren Pleistocen-Schichten bei Mosbach findet, citirt derselbe Autor nach Tournouer auch aus den oberpliocenen Süsswasserschichten Frankreichs, sowie nach S. Wood * aus dem ebenfalls oberpliocenen Mammaliferous od. Norwich-Crag Englands. *Neritina serratilinea* lebt in Dalmatien als Vertreter der *N. danubialis*, welch' letztere Brusina aus Croatien und Slavonien fossil citirt; die var. *sagittifera* Brus. citirt Neumayr aus den obern Paludinenschichten West-Slavoniens. *Planorbis spirorbis* geht nicht nur durch das ganze Pleistocen

* Monograph of the Crag Mollusca.

durch (Sandberger), sondern findet sich nach Wood auch bei Bulcham im Norwich-Crag. *Valvata piscinalis* wird, wie schon erwähnt, von Neumayr aus den unteren Paludinen-Schichten West-Slavoniens citirt, ferner führt sie Brusina (p. 89. d. e. A.) an, ausserdem findet sie sich bei Vargyas in Siebenbürgen (Neumayr), sowie zu Moosbrunn im Wiener Becken (M. Hörnes.).

Neritina transversalis tritt nach Neumayr auch in den unteren Paludinenschichten West-Slavoniens auf. In 108-14 M. Tiefe der II. Bohrung fand sich ein Windungsbruchstück vor, das sehr wahrscheinlich dem *Planorbis corneus* angehört. Sandberger citirt diese Art auch aus Pleistocen-Schichten, Wood führt ihn aus dem Mammaliferous-Crag von Bulcham an.

Lithoglyphus fuscus kommt in den oberen, mittleren und unteren Paludinenschichten West-Slavoniens vor, aus den letzteren wieder, so wie *Neritina transversalis* und *Bythinia tentaculata* mit *Vivipara Neumayri*, *Unio atavus* etc. zusammen citirt (Neumayr).

Melanopsis acicularis u. *praerosa* werden beide fossil aus Croatien und Slavonien von Brusina angeführt, ebenso von Neumayr aus West-Slavonien mit unbekanntem Niveau (*acicularis* fraglich); letztere Form ist indess auch aus der pontischen Stufe bekannt.

Bythinia tentaculata endlich, deren einfach-concentrisch gebaute, entsprechend der oben winkligen Mündung ausgebuchtete Deckel sich in den obersten ebensowol, wie in den tiefst aufgeschlossenen unserer Schichten gleichmässig wieder finden, kennen wir auch aus dem Diluvium, dann, wie schon erwähnt, aus der levantinischen, sowie aus der pontischen Stufe

Die Anzahl der gegenwärtig nicht bekannten Formen setzt sich zusammen aus 5 Pisidien, u zwar: *Pis. n. sp. cf. supinum*, *P. rugosum*, *P. Clessini*, *P. cf. aequale*, *P. n. sp.*, 2 Valvaten, nämlich *Valvata Sulekiana* u. *V. homalogyra*, 2 Viviparen: *Vivipara* { *Neumayri* } u. *V. Neumayri*, 2 Unionen, wahrscheinlich *U. atavus* u. *Sturi*, ferner aus *Bythinia labiata*, *Planorbis sp. aff. transsilvanicus*, und einer Landschnecke: *Succinea n. sp.*

Das Neumayr'sche *Pisidium rugosum* stammt nach dem H. Autor aus den obersten, *P. Clessini* aus den oberen und mittleren, *P. aequale* aus den mittleren Paludinenschichten (Schichten mit *Vivip. notha*) West-Slavoniens. *Valvata Sulekiana* Brus wird ausser H. Brusina selbst, der sie von einigen Punkten Slavoniens und Croatiens anführt, auch von dr. Neumayr aus den mittlern u. oberen

Paludinenschichten West-Slavoniens citirt, *Valv. homalogyra* führt H. Brusina aus dem pliocenen Süßwasser-Mergel von Goručica bei Sinj in Dalmatien an. Die beiden *Viviparen*-Formen beschränken sich in West-Slavonien nach Dr. Neumayr auf die unteren Paludinenschichten, ebenso *Unio atavus*, der sich auch bei Moosbrunn, sowie an verschiedenen Localitäten in der pontischen (Congerien) Stufe vorfindet.

Unio Sturi indess wird von Neumayr nur aus den obersten Paludinenschichten West-Slavoniens citirt.

Bythinia labiata war bisher nur von Arapatak u. Vargyas in Siebenbürgen bekannt (Neumayr*), *Planorbis* sp. aff. *transsylvanicus* endlich scheint eine neue Art zu sein; (*P. transsylv.* findet sich nach Neumayr bei Vargyas und in den slavonischen Paludinenschichten.)

Als bezeichnend für die Ablagerungen, in denen sie auftreten, wären unter diesen in der Gegenwart nicht vertretenen Formen hauptsächlich nur die *Viviparen* und allenfalls noch die *Unionen* anzusehen, wenn man letztere, als nur mit Wahrscheinlichkeit identificirbar, hier überhaupt ernstlicher mit in Betracht ziehen will.

Die ersten, freilich nicht näher bestimmbaren Reste von *Vivipara* zeigen sich bei Püspök-Ladány (Versuchsbohrung) in 40·46 M., *Unio*-Bruchstückchen mit *Pisid.* cf. *Clessini* schon in 36·12 M. Tiefe der II. Bohrung, beide also in derselben Tiefe, in der auch bei Bohrung I. u. II. die ersten Lignitspuren vorhanden sind. Ein bestimmteres Gepräge erhalten unsere Schichten in 75 - 87 M. Tiefe durch das Auftreten der Mittelform zwischen *Vivip. Neumayri* u. *Suessi*, sowie der *Vivip. Neumayri* (bei 87 M.) — In der gleichen Tiefe erscheinen auch besser erhaltene *Unio*-Bruchstücke, von denen man, wenn sie auch nicht direct zu identificiren sind, doch sagen kann, dass sie den Typus des *U. atavus* an sich tragen, daneben kommen vor: *Melanopsis acicularis*, *Lithoglyphus fuscus* und *naticoides*, *Valvata Sulekiana* u. *homalogyra*, *Neritina transversalis*, die Deckel von *Bythinia tentaculata* u. *labiata*, bei 88·88 M. *Valvata piscinalis*. Im Wesentlichen dieselbe Fauna, doch mit *Unio*, wahrscheinlich *Sturi*, sehen wir in der Tiefe von 101·49—133·27 M.

Die *Viviparen* würden uns, nach den bisherigen Erfahrungen, direct auf die unteren Paludinenschichten verweisen, in welcher Auffassung uns *Unio atavus* nur bestärken könnte; das Zusammenvorkommen dieser Formen mit *Neritina transversalis*, *Lithoglyphus fuscus*, *Bythinia tentaculata* u. *Valvata piscinalis* würde, dem oben Gesagten nach, dieser Auffassung nicht entgegenstehen. *Unio*

* Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. XXV. Bd. 1875.

Sturi hingegen (108·14 M.) würde uns in die obersten Paludinen-schichten hinauf führen.

Schon in den oberen Partien unserer Schichten beobachten wir vereinzelte Landthierreste eingeschwemmt, so namentlich *Succinea oblonga* bei 43·57 M., Nagezähne von (fraglich) *Arvicola* (*Hypudaeus*) *amphibius* bei 52·82 M., und von (ebenfalls fraglich) *Arvicola arvalis* bei 66·57 M. Tiefe der Versuchsbohrung. Nagezahn- und Knochen-Bruchstücke von kleinen Nagern finden sich dann bei beiden Bohrungen in grösseren Tiefen mehrfach wieder.

Succinea oblonga, die bekannte Lössschnecke, wird von Wood auch aus den Mammaliferous od. Norwich-Crag Englands von Bulcham angeführt, auch Brusina citirt sie von Goručica bei Sinj (p. 96. d. o. a. A.) — Nagezähne von *Arvicola amphibius* u. *arvalis* führt Jäger (s. d. o. cit. Arb.) aus dem Diluvium von Cannstadt an, Sandberger citirt diejenigen der Wasserratte ebenfalls, u. zw. aus dem ganzen Pleistocen, die der Feldmaus aus den mittelpleistocenen Schichten; *Arvicola* sp. findet sich auch im Norwich-Crag.

Zwischen den beiden vorhin angeführten Tiefen mit wesentlich derselben Fauna (75—87 und 101·49—133·27 M.) sehen wir nun bei 94·26 M. T. der II. Bohrung, also in cc. gleicher Tiefe wie bei Debreczen (hier nach Wolf *Pupa muscorum* u. *Succinea amphibia* bei 52°=98·62 M.) neben Deckeln v. *Bythinia tentaculata* und dem Nagezahn-Bruchstück eines kleinen Nagers auftreten: *Helix hispida*, *Pupa pygmaea*, *Pupa* sp., wahrscheinlich *muscorum* u. *columella*, sowie das Steinkern-Bruchstück einer *Succinea*; also mit Ausnahme von *Bythinia* eine reine Landfauna, die zugleich ein stark diluviales Gepräge an sich trägt. Indessen findet sich *Helix hispida* nach Wood auch im Mammaliferous-Crag bei Bulcham, *Pupa muscorum* nach demselben Autor bei Bramerton in Norwich-Crag, ja sogar im mittelpliocenen Red-Crag bei Butley *, dessgleichen auch *Succinea amphibia* im Norwich-Crag.

Noch habe ich zu erwähnen das vereinzelte Auftreten von Ostracoden, und zw. einer *Cypris* sp., von der sich zwei Schalen in 63·42 u. 69·34 M. T. der II. Bohrung zeigten, sowie die Frucht einer dem Genus *Chara* angehörigen Schwimmpflanze, die sich (die Frucht) in 76·47 M. Tiefe derselben Bohrung vorfand.

Die Schichten von 133·27 M. abwärts bis 209·50 M. Tiefe zeigen, wie aus der tabellarischen Zusammenstellung ersichtlich, an organischen Einschlüssen wiederholt eingeschwemmte Reste kleiner Säugethiere, *Buliminus tridens* kann ich dem Aussehen und der an-

* Supplement to the Crag Mollusca. p. 3.

haftenden Masse nach für nicht aus der angegebenen Tiefe stammend halten, und nur die Deckel von *Bythinia tentaculata* bleiben, wie schon bemerkt, unseren Schichten bis zur grössten aufgeschlossenen Tiefe consequent getreu. Dieser letzterwähnte, tiefste Teil unserer Ablagerungen, reichlich $\frac{1}{3}$ der Gesamtmächtigkeit derselben, gibt uns also seinerseits absolut keinen Anhaltspunkt zu einer genaueren Altersbestimmung, und nur die kleinen, Paludinen-ähnlichen Schnecken *Emmericia* sp. und die fragliche *Stalioa valvatoides*, die Brusina von Miočie und Sinj eitirt, dürften auf junge Tertiärbildungen im Allgemeinen hindeuten, was durch das Auftreten zweier neuer Formen, *Pisidium* u. *Succinea* n. sp., deren Abbildung und Beschreibung ich bei einer anderen Gelegenheit geben werde, wol nicht alterirt wird.

Die höheren Schichten mit *Viviparen*, *Unionen* etc., zwischen denen sich bei 94'26 M. T. die oben erwähnte Landfauna einschleibt, könnten nun in Bezug auf Feststellung ihres geologischen Alters zwei Alternativen zulassen; entweder könnte man sie auf Grund dieser Landfauna noch als diluvial auffassen, in welchem Falle, abgesehen von den übrigen, weniger belangreichen Formen, die *Viviparen* der unteren Paludinenschichten noch bis ins Diluvium hinaufreichen müssen, oder man betrachtet sie als älter, speciell als der levantinischen Stufe angehörig, für welche, den bisherigen Erfahrungen nach, die *Viviparen* und — *Unionen* charakteristisch sind, dann muss man wieder notwendigerweise folgern, dass auch dieser Landfauna hier das Alter der Paludinenschichten zukommt. Die Annahme, dass die an Arten allerdings sehr spärlich vorhandenen Vertreter der Gattung *Vivipara* aus älteren Schichten nur eingeschwemmt seien, dürfte bei dem allgemeinen Charakter der mitvorkommenden Formen, sowie hauptsächlich im Hinblick auf das wiederholte Auftreten dieser *Viviparen* in recht gutem Erhaltungszustand wol als ausgeschlossen zu betrachten sein.

Nachdem nun die mir vorliegende Fauna überhaupt keine solche ist, um daraus irgendwie weiter ausgreifende Schlüsse ziehen zu können, so muss ich mich lediglich an die bisher bekannten und festgestellten Tatsachen halten, demnach die Annahme acceptiren, der zufolge die erwähnten Schichten der levantinischen Stufe zuzurechnen wären. Mit dieser Annahme aber liesse sich die jüngeren, diluvialen Typus an sich tragende Landfauna, wenn auch aus dem Oberpliocen bekannt, nicht recht in Übereinstimmung bringen, nachdem neuestens* von H. Dr. Neumayr erst die oberen Paludinenschichten als Aequivalente des älteren Pliocen bezeichnet werden. *Mastodon arvernensis* (s. d. c.

* Verhandl. d. k. k. geolog. R. Anst 1879. N. 9.

Verh. p. 178.) wird indess bekanntlich auch aus dem Norwich-Crag Englands citirt, durch welche nicht hinwegzuläugnende Tatsache also ein verbindendes Glied zwischen den Gegensätzen vorhanden wäre, die sich so ergeben würden.

Die Klärung der Ansichten über unsere jüngsten Tertiärschichten überhaupt ist — wie bekannt — noch im Werden; ich für meinen Teil gestehe, dass ich in dem mir hier speciell vorliegenden Falle die Vivipara, Unio etc. führenden Schichten mit der bei 94·26 M. T. eingeschlossenen Landfauna am liebsten direct als oberpliocen ansprechen würde. Einstweilen halte ich es für das zweckmässigste, die Ablagerungen von 36·12 M. resp. 40·46 M. T. an abwärts — mit dem nöthigen Vorbehalt — als der levantinischen Stufe angehörig zu bezeichnen, obwol die ersten, gut bestimmbar Viviparen erst in doppelt so grosser Tiefe erscheinen.

Weitere in der Tiefebene durch Bohrungen zu gewärtigende Aufschlüsse, deren Materiale zur seinerzeitigen Untersuchung von Herrn Ingenieur B. Zsigmondy mir freundlich zugesagt ist, werden vielleicht eine präcisere Lösung der Frage betreffs der chronologischen Definition unserer jungen Binnensee-Ablagerungen im Alföld gestatten.

Zur geologischen Kenntniss des Szörényer Comitates.

Von Julius Halaváts.

(Vorgetragen in der Sitzung der ung. geol. Ges. am 7. April 1880.)

Aeltere geologische Forschungen haben bereits dargethan, dass von dem grossen tertiären Meeresbecken in Ungarn eine Bucht auf das Gebiet der Comitate Krassó und Szörény hinübergreift, und zwar längs des Temesflusses bei Karánsebes beginnend beinahe bis Mehádia reicht. Im Westen von dem südlichen Ende dieser Bucht treffen wir auf die mächtigen Absätze eines Süsswassersees, welche innerhalb eines Kranzes von hochansteigenden Schiefergebirgen ziemlich bedeutende Hügel bilden, in denen Schichten der Mediterran-Epoche aufgeschlossen sind. Eine NO von Uj-Borlovén über die Höhen Kapu Dialului, Tilva, Dialu, Czerovoi, D. Kokosu und D. Selinului hinziehende Wasserscheide theilt dieses Süsswasserbecken in zwei Theile, wovon der westliche unter dem Namen „Almás“ bekannt ist, während der östliche „Krajna“ genannt wird.

Während der Aufnahmsarbeiten des vergangenen Jahres übertrug mir Herr Chefgeologe J. Böckh, dessen Section ich zugetheilt war, die

geologische Durchforschung eines Theiles der Almas sowie der Krajna und des östlich davon liegenden Beckens, wodurch das Gebiet seiner früheren Aufnahmen bis an die durch neogene Ablagerungen gebotenen natürlichen Grenzen erweitert werden sollte.

Den eigentlichen Gegenstand meiner Aufgabe bildete demnach die Durchforschung der besagten neogenen Schichten; da aber in mein Aufnahmgebiet auch ein kleiner Zipfel des südlichen Zuges krystallinischer Schiefer fiel und da ich bei der Aufsuchung der nördlichen Grenze der erwähnten Ablagerungen die dort auftretenden krystallinischen Schiefer, wenn auch nur im Grossen und Ganzen, kennen lernte, so muss ich in der nachfolgenden Skizze, in welcher ich über die bei der Aufnahme gewonnenen Erfahrungen Bericht erstatten will, auch diese Gebilde ein wenig in Betracht ziehen.

Krystallinische Schiefer. Wie erwähnt, wird die neogene Hügelandschaft sowohl im Norden als auch im Süden von hohen Schiefergebirgen eingefasst; man muss demnach einen nördlichen und einen südlichen Zug krystallinischer Schiefer unterscheiden, die von einander wesentlich verschieden sind.

Der nördliche Schieferzug tritt N von Prilipez am Babinet in mein Aufnahmgebiet ein und erstreckt sich von da an ununterbrochen bis zu den Bergen D. Barbului und Tilva Popi. O von Pervova; weiterhin folgt die tertiäre Buchtausfüllung. Auf dem Babinet fand ich einen dunkel gefärbten Quarzit, der alsbald Glimmer aufnimmt und so gegen O in mächtig entwickelten Glimmerschiefer, mit untergeordneten Einlagerungen von Gneiss, übergeht. Dieser Glimmerschiefer hat allenthalben die charakteristisch flaserige Structur und einige seiner Schichten zeichnen sich durch verhältnissmässig grosse Quarzlinsen und durch häufige Granatführung aus; die ersteren, aus reinen krystallisirten Quarz bestehend, erreichen oft eine Länge von 2 Decimeter, während der Granat als accessorisches Gemengtheil in Rhombododekaedern von beiläufig 1 Cm. Durchmesser eingestreut vorkommt. Am Fusse des Tilva Kriminici wird der granatenführende Glimmerschiefer zu Mühlsteinen gebrochen. In den, dem Glimmerschiefer eingelagerten Gneisschichten tritt der Granat nur spärlich und dann immer nur in kleinen Individuen auf.

In dem Theile des Schieferzuges, der von Uj-Borloven N. liegt, nimmt der Feldspathgehalt bereits überhand, Glimmerschiefer wird hier seltener und Gneiss übernimmt die Hauptrolle. Weiter östlich tritt in diesem Granit-Gneiss auf und in der Nähe von Pervova zeigen sich auch schon Amphibolite.

Die Schichten des in Rede stehenden Zuges haben im Allgemeinen ein Einfallen von 30—40° nach S. W. (h 15—17.)

Im südlichem Schieferzuge, der hier als die nördlichste Spitze des weiter im Süden so mächtig entwickelten Gebietes der krystallinischen Schiefer erscheint, sind hier die beiden, von Herrn Böckh * in jenem südlichen Theile erkannten Gneissgruppen vertreten. Die Grenze zwischen beiden Gruppen wird hier wie dort durch einen Ausläufer der erwähnten Seeablagerung bezeichnet, der von Lapusnyisel bis Sumicza streicht; von Sumicza bis Putna läuft die Grenze dem Fussrande des jäh ansteigenden Vurvu Belkoveczului entlang gegen Süd.

Die obere Gneissgruppe, die von der eben bezeichneten Grenzlinie NW liegt, besteht auch hier überwiegend aus Glimmergneiss, der besonders am Viru Pogaráu Disthen, Stauroolith und reichliche kleine Granaten enthält. Stellenweise tritt der Feldspath zurück und das Gestein erscheint als Glimmerschiefer, der ebenfalls kleine Granaten führt. Der Glimmer dieser Gesteine ist meist Muscovit, daneben kommt aber in den Gneissen auch ein wenig Biotit vor. Der Quarz tritt in der Regel nur in kleineren Körnern auf, doch findet man auch grössere linsenförmige Quarzausscheidungen, wie ich deren in einem Graben NW von Sumicza am schönsten getroffen. In eben diesem Graben beobachtete ich auch das untergeordnete Auftreten von Hornblende-hältigen Schichten im Glimmergneiss; echte Amphibolschiefer kommen jedoch auch hier nicht vor. Im Beginne des Thales, welches von Lapusnyisel nach Sumicza hinaufzieht, tritt in den tieferen Schichten dieser Gneissgruppe eine Schicht von weissem krystallinischen Kalk mit Erzeinsprengungen auf.

Die untere Gneissgruppe, SO von der oben erwähnten Grenze, ist hier hauptsächlich nur durch ihre Grenzschichten, durch sehr verwitterte, von Quarzadern durchschwärmten Gneisse vertreten, weiterhin tritt eine Wechsellagerung von Amphiboliten mit Gneiss ein. Diese am Viru Klani W von Globukrajova endende Gesteinspartie ist jedoch derartig verwittert, dass sie nur wenige und mangelhafte Aufschlüsse liefert. Charakteristisch zeigt sich die untere Gneissgruppe in der Umgebung des Viru Belkoveczului. Das allgemeine Streichen dieser Schichten ist NW (h. 19—21) mit einem Einfallen von 30—40 Grad.

Als östliche Fortsetzung dieser südlichen Schieferzone und als Südrand der Bucht hat man auch hier jenen grob geschichteten, aus grossen Feldspath und Quarzkörnern mit Glimmer zusammengesetzten Gneissgranit, welchen Hr. Böckh aus dem südlich anstossenden Gebiete beschreibt.

Eruptivgesteine. Auf dem Gebiete der krystallinischen Schiefer stiess ich an drei isolirten Punkten auf Eruptivgesteine, doch spielen diese vereinzelt weit von einander liegenden Vorkommnisse

* s. Földtani Közöny VIII. 1878.

im Bau der ganzen Gegend nur eine untergeordnete Rolle und lassen, da sie nur die krystallinischen Schiefer durchsetzen, keine genauere Altersbestimmung zu. Zwei von diesen Eruptionspunkten liegen im nördlichen Schieferzuge und zwar der eine N von Pattas im Nerathale*, das andere WSW von Pervova im Ogasu-lui Wladka (Wladkagrabens); während das dritte Vorkommen in der oberen Gneissgruppe des südlichen Schieferzuges, SW von Lopusnyisel in einem vom Kraku Fieczy S herabziehenden Graben aufgeschlossen ist.

Die petrographische Untersuchung der von mir gesammelten Exemplare hatte Hr. Hugo Stern die Güte zu übernehmen.

Secundärer Kalkstein. S. von Lopusnyisel an der Landstrasse nach Petnik fand ich am Abhange des Viru Osoini eine kleine Partie von grauen Kalkstein, die aller Wahrscheinlichkeit nach eine abgerissene Scholle des im südlichen Gebiete auftretenden Kreidekalkes repräsentirt. Versteinerungen konnte ich in diesem Kalksteine nicht auffinden.

Mediterrane Schichten. Auf meinem Gebiete fand ich zweierlei Absätze aus mediterranen Gewässern, nämlich die Süßwasserablagerungen des Sees der Almäs und Krajna und die im Meerwasser abgelagerten Schichten der mediterranen Bucht. Ob diese zwei verschiedenartigen Wasserflächen zu irgend einer in Verbindung gestanden wären, lässt sich heute nicht mehr entscheiden, da eben dort, wo etwa eine Verbindung bestanden haben möchte, sich das Alluvium der Krajna ausbreitet.

Die Süßwasserbildung, die das Becken inmitten der früher geschilderten mächtigen Schiefergebirge ausfüllt, besteht hier aus mächtigen Sandablagerungen mit sandigen Mergeleinlagerungen in den tieferen Theilen. Jener Sand, ein gelblicher Quarzsand, enthält nur wenig beigemengten Glimmer; stellenweise findet sich Quarzgeschiebe von Taubenei- bis Hühnerei-Grösse eingelagert. Durch Aufnahme eines mergeligen Bindemittels verfertigt sich dies lose Material hie und da zu weichen Sandstein- und Conglomeratbänken von circa 1 dm. Mächtigkeit, die dann in den Wasserrissen Gesimse-artig vorspringend schon von Weitem als Wahrzeichen dieser Ablagerung erscheinen. Fossilien fand ich in dieser mächtigen Sandablagerung nur an einem Punkte und zwar am Ostabhange des Kraku Cserovi, Uj-Borlovén NO. Hier ist dem Sande eine kaum 2 Cm. mächtige thonige Schicht eingebettet, welche Pflanzenüberreste enthält. Da aber das Ausgehende dieser Schicht sehr bröcklig und lose ist, gelang es mir nicht zur Bestimmung taugliches

* Dieses Vorkommen wird schon von Dr. Schlönbach (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869. p. 214) erwähnt und das Gestein als Trachyt bezeichnet.

Material zu sammeln. In Folge dessen kann ich mich in der Frage nach dem Alter dieser Ablagerung nicht auf eigene Daten stützen, sondern muss mich auf die Beobachtungen Herrn Böckh's berufen*, der in südwestlich angrenzendem Gebiete in Mergelschichten, welche mit Sandablagerungen von ganz gleicher Beschaffenheit, wie die hier beschriebenen, im engsten Zusammenhange stehen, Fossilien fand, die das mediterrane Alter dieser Bildung ausser Zweifel setzen.

In der Gegend von Lapusnyisel stossen wir auf einen nach SW gerichteten Ausläufer der Süsswasserablagerung, der eine durch das Alluvium des Krajova-Baches schon ganz isolirte Partie bildet und an der Grenze der beiden Gneiss-Gruppen im südlichem Schieferzuge, mit mehrfachen Unterbrechungen bis nach Sumicza zu verfolgen ist. Diese Partie enthält ein Braunkohlenvorkommen, welches S von Lapusnyisel, in der Zerlistye genannten Gegend durch einen Schurfschacht aufgeschlossen, sich als abbauwürdig erwies. Es wurden hier drei, durch nicht sehr mächtige mergelige Zwischenlagen getrennte Flötze constatirt. In dem Schachte folgt unter einem glimmerreichen bläulichen Sand, der in den oberen Lagen lichter gefärbt ist, das Hangendflötz mit einer Mächtigkeit von 1·26 Meter; darunter als Zwischenmittel eine 0·48 M. mächtige Mergelbank. Der Schacht selbst hat das mittlere Flötz noch nicht durchteuft, allein dieses sowohl als das Liegendflötz sammt ihrem Zwischenmittel sind am Ufer des Baches aufgeschlossen. Das Liegende der ganzen Ablagerung ist Gneiss. Die Kohle ist eine Braunkohle von guter Qualität, ihre Ausbeutung jedoch dürfte schwerlich grösseren Aufschwung nehmen, theils schon wegen der geringen Ausdehnung der ganzen Ablagerung, theils aus Mangel an Betriebskapital, endlich auch wegen der Transporteschwierigkeiten. Die Neigung der Schichten beträgt hier 40 Grade gegen S (h. 12.).

Dasselbe Vorkommen habe ich auch westlich von Lapusnyisel, unmittelbar neben dem Orte, unterhalb des Weges nach Sumicza beobachtet, hier aber haben die Schichten in Folge von Rutschungen grosse Störungen erlitten.

Das Ende dieses Ausläufers erscheint als isolirte Scholle SSO von Sumicza, unterhalb des Viru Belkoveczului und führt auch hier Braunkohle. Zur Zeit meines dortigen Aufenthaltes war man eben daran einen Stollen zu treiben, allein ausser einigen Kohlenschmitzen fand man in dem durch kohlige Partikelchen schwärzlich gefärbtem Thone nichts weiter.

Demnach scheint es unzweifelhaft, dass auch diese Scholle einst

* s. Földtani Közlöny 1879 p. 95.

mit der Partie von Zerlistye zusammenhing, wenn auch die aus losen Materialien bestehende Verbindung schon längst hinweggewaschen ist.

Marine Ablagerungen. Durch einen schmalen Ausläufer der untern Gneissgruppe von der Süßwasserablagerung getrennt tritt die marine Bildung auf, von der ich im vorigen Jahre nur einen kleinen Theil, westlich vom Glob-Bache kennen lernte.

Dieser Theil wird als eine Uferbildung grösstentheils von groben klastischen Material gebildet. Besonders in N. von Globukrajova fand ich grobkörnigen Sandstein, der den Abhang in ungeheuren Blöcken bedeckt, zwischen denen der stark verwitterte Gneiss noch zu Tage tritt. Doch auch Kalkstein traf ich hier am Westgehänge des D. Dimijlor, und darin *Lucina dentata*, *Pecten* sp., *Cerithium crenatum* Brocc. *Cer. spina* Partsch. Weiter nach S, in der Gegend von Belkowiez tritt längs dem Ufer grober Schotter auf, während am südlichen Rand der Bucht, wo der Gneissgranit das Ufer bildete, Granitgrus sich zeigt.

Auf diese grobkörnigen Uferbildungen folgt weiter gegen das Innere ein glimmerreicher Quarzsand mit einzelnen Lagen von Quarzschotter; an manchen Stellen ist der Sand resp. der Schotter durch ein kalkiges Bindemittel zu festeren Gesteinen umgewandelt; dazwischen lagert bisweilen ein bläulicher, sandiger Thonmergel.

Einzelne Schichten führen eine solche Menge von Versteinerungen, namentlich von *Pecten Leythaianus* Partsch, dass man sie *Pecten-Breccien* nennen könnte; das Sammeln ist aber durch die Festigkeit des Gesteines sehr erschwert. Dennoch gelang es mir aus diesen Schichten die folgenden Arten zu sammeln: *Clypeaster altus* Lam., *Cl. Partschii* Michelin, *Scutella vidobonensis* Laube, *Panopaea Menardi* Desh., *Tapes vetula* Bast., *Venus umbonaria* Lam., *Venus* cfr. *multilamellata* Lam., *V. scalaris* Bronn, *Cardium hians* Brocc., *C. cfr. turonicum* Mayer, *Chama gryphoides* Linn., *Lucina incrassata* Dub., *Cardita Jouanetti* Bast., *Pectunculus pilosus* Linn., *Arca turonica* Dub., *Arca diluvii* Lam., *Pinna* cfr. *Brochii* d'Orb., *Pecten aduncus* Eichw., *Pecten Leythaianus* Partsch, *Ostrea cochlear* Poli, *Ostrea digitalina* Dub., *Ostrea* cfr. *lamellosa* Brocchi, *Anomia costata* Brocc., *Dendroconus subaristriatus* da Costa, *Lithoconus Mercati* Brocc., *Chelyconus Noe* Brocc., *Ch. avellana* Lam., *Ch. cfr. Johanna* R. Hörnes, *Ch. fasciungulatus* Bronn, *Voluta rarispina* Lam., *Terebra fuscata* Brocc., *Buccinum Caronis* Brogn., *Cassis sabu-*

ron Lam., *Strombus coronatus* Detr., *Pyrala condita* Brogn., *Cerithium crenatum* Brocc., *Turitella Archimedis* Brogn., *Xenophora Deshayesi* Mich., *Trochus patulus* Brocc., *Natica redempta* Mich.

Im südlichen Theile der Bucht kommt in der ganzen Ausdehnung der Landablagerungen Braunkohle zu Tage, doch ist die Mächtigkeit der Ausbisse viel zu gering (1—2 Cm.) als dass sich der Abbau im Allgemeinen lohnen könnte, mit Annahme einer Stelle im Valea Satu Batriu, * S von Jablanicza, schon nahe zum Gneissufer, wo die Kohle eine grössere Mächtigkeit erreicht und in der That auch schon bergmännisch gewonnen wird. Im Stolln dieses Betriebes ist die folgende Schichtenreihe aufgeschlossen:

bläulicher Thonmergel,

0.85 M. Braunkohle,

0.10 „ bläulicher Thonmergel,

0.10 „ Braunkohle,

3.00 „ Thonmergel mit *Cerithium lignitarum* Eichw.; der Thonmergel geht nach dem Liegenden zu in einen bläulichen thonigen Sand über, dem zahlreiche, schwache Kohlenstreifen eingebettet sind. Im Stolln streichen die Schichten nach h. 3. und fallen unter 15° ein. Die abgebaute Kohle ist von guter Qualität.

Aus dem Abbau-Stolln wurde ein Flügelort getrieben, und, als man damit den erwähnten thonigen Sand mit Kohlenbändern erreicht hatte, wurde in der Streichrichtung der Schichten vorgedrungen. Hierbei stiess man auf Knochenreste eines fossilen Säugethieres, die jedoch — wie ich mit Bedauern bemerken muss — bei gänzlichem Missverstehen des wahren Werthes von derlei Funden und in Nichtbeachtung des wissenschaftlichen Interesses, der sachverständigen Untersuchung nicht gewonnen werden konnten.

Auf die eben erwähnte Ablagerung folgt ein mehr-weniger sandiger Kalkstein in mehreren, beiläufig 0.5 M. mächtigen Bänken. Auch hier ist kein Mangel an Versteinerungen und so konnte ich folgende Arten sammeln:

Alveolina melo d'Orb.,

Psammobia uniradiata Brocc.,

Venus scalaris Bronn,

Area turonica Dub.,

Pinna cfr. *Brocehii* d'Orb.,

Pecten aduncus Eichw.,

* Dieses Thal ist auf der Generalstabskarte irrthümlich als Glod mik Thal bezeichnet.

Pecten Leythaianus Partsch,

Pecten n. sp.

Ostrea cfr. *lamellosa* Broce.,

Anomia costata Broce.,

Pyrula condita Brogn.

Cerithium crenatum Broce.,

Xenophora sp.

Trochus patulus Broce.

Dieser Kalkstein, der besonders beim Baue der Eisenbahnlinie Temesvár-Orsova als Baustein in Anwendung kam, ist desshalb in mehreren Steinbrüchen, hauptsächlich in der Umgegend von Petnik, gut aufgeschlossen.

Weiter in's Hangende fortschreitend finden wir über dem Kalkstein durch eine Sandschicht getrennt, Mergelschiefer; dieselben bilden in dem Gebiete westlich vom Glob-Bache das oberste Glied der Buchtablagerung und führen bei Petnik einige Blattabdrücke. In jenem Theile der Bucht, welchen ich im Vorjahre durchforschte, fallen die Schichten, nicht eben steil (unter 15—20°) vom Rande gegen die Mitte des Beckens ein.

Diluvium. Auf den Kämmen der Berge und Hügel fand ich an vielen Stellen Quarzgeschiebe von Faust- bis Kopfgrösse und darüber, die man als diluviale Ablagerungen ansehen kann.

Alluvium hingegen findet sich allenthalben längs den Bachläufen und ist besonders dort, wo die Wässer das tertiäre Land durchfurchen, breiter ausgebildet. So findet man breite Alluvialbildungen z. B. bei Neu-Borlovén, wo auch eine altalluviale Terasse auftritt, längs dem Krajova-Bache in der Krajna und im Thale des Globbaches.

Petrographische Untersuchung der trachytischen Gesteine des Czibles und von Oláhláposbánya.

Von Prof. Dr. Anton Koch.

(Vorgetragen in der Sitzung der ung. geol. Ges. am 5. Mai 1880.)

Die trachytischen Gesteine der erwähnten Orte wurden nach den neueren Methoden bisher nicht untersucht; desshalb unterwarf ich das in der Sammlung des siebenb. Mus.-Vereines befindliche, durch Hr. Fr. Herbieh und in Oláhláposbánya auch durch mir selbst eingesammelte ziemlich reiche und sehr schöne Material einer makro- und mikroskopi-

sehen Untersuchung, und lege hiemit die Resultate der geehrten Gesellschaft vor.

Was wir bisher über die trachytischen Gesteine des Czibles und von Oláhláposbánya wussten, das finden wir zum grössten Theile in Hauer und Stache's „Geologie Siebenbürgens“ zusammengestellt. Hier (p. 81) werden die herrschenden Trachyte des Czibles in die Gruppe der granitoporphyrischen Grünsteintrachyte gestellt, während von Oláhláposbánya und Umgebung blos dichte und aphanitische Varietäten erwähnt sind. Auf S. 358 werden die Beobachtungen von Partsch hervorgehoben, welcher den Czibles vom Thal der Szaláncz aus bestieg. Nach ihm zeigt der Trachyt der östlichen Kuppe meist lichtgrüne Hornblende-Krystalle und grosse Krystalle von blätterigen Feldspath, welche leicht herauswittern und dem Gestein an der Oberfläche ein löcheriges Aussehen geben. Die Gesteine besitzen übrigens ganz die Eigenschaften der erzführenden Trachyte sonstiger Punkte und enthalten, wie jene, häufig Pyrit eingesprengt. Ausserdem findet man auch feinkörnige, beinahe dichte Varietäten. Die Kuppen des Czibles bestehen alle aus dergleichen Trachyte, und zeigen gewöhnlich eine stark verwitterte Oberfläche, was nach Freih. von Richthofen eben das charakteristische für die aus Grünsteintrachyt bestehende Berge ist.

Eine neuere Mittheilung über das Gestein des Czibles finden wir in Tschermak's Mineral-Mittheil. Jahrgang 1872, p. 261. „Andesit vom Czibles . . .“ von Ottomar Volkner. „Diese Felsart — sagt die Mittheilung — gehört nach der Untersuchung des Herrn Direktor Tschermak zu den Pyroxen-Andesiten. Sie enthält in einer dichten graugrünen, flachmuschelartig brechenden Grundmasse grosse Plagioklas-Lamellen. Manche der Letzteren erscheinen zerbrochen, die Bruchstücke auseinandergeschoben durch zwischengetretene Grundmasse. Der pyroxenische Bestandtheil kommt nur untergeordnet in einzelnen dunkelgrünen Säulchen vor, welche sich als Diallag erwiesen. In der Grundmasse erkennt man ausser dem Feldspath noch Magnetit und chloritartige Zersetzungsprodukte. Die Plagioklas-Krystalle zeigen sich im Dünnschliff auch etwas angegriffen. Das Volumgewicht des Gesteines bestimmte sich zu 2.773. Die Analyse ergab

| | |
|-------------------|-------|
| Kieselsäure . . . | 55.56 |
| Thonerde . . . | 21.67 |
| Eisenoxyd . . . | 2.41 |
| Eisenoxydul . . . | 2.57 |
| Manganoxydul . . | Spur |
| Magnesia . . . | 3.12 |
| Kalkerde . . . | 8.52 |

| | |
|-----------------------|----------|
| Natron | 2·53 |
| Kali | 2·10 |
| Wasser | 1·14 |
| Kohlensäure | 0·37 |
| | <hr/> |
| | 100·99 " |

Über den Grünsteintrachyt von Oláhláposbánya wird von Hauer und Stache's Geologie Siebenbürgens p. 362 und 363 noch besonders hervorgehoben, dass selbe die eocänen Sandsteine und Kalkmergel bis 40 50 Schritte weit hinweg vom Durchbruche in eine grüne, sehr harte und spröde Masse umgewandelt haben, an welcher die Schieferung aus den Querbrüchen in Form von dunkleren Streifen deutlich zu beobachten ist.

Wir wollen nun das Material unserer Sammlung in Betracht ziehen.

A) Die Grünstein-Andesite des Czibles.

Die Handstücke unserer Sammlung vom Czibles wurden alle von Dr. Fr. Herbiech gesammelt und zwar theils am Czibles selbst, in jener Gegend, wo auf den Galenit geschürft wurde, theils im Thale der Zagra, welcher Bach vom Czibles herabkömmt und dessen Gesteine auch in Geschieben mitführt. Im Thale der Zagra bildet der Andesit nach Herbiech mehrere Gänge im Karpathen-Sandstein-Gebiet, die einzelne Fundorte wurden aber nicht genauer angegeben. So schön also das zu untersuchende Material zur petrographischen Untersuchung ist, so wenig ist es geeignet, um darnach das Vorkommen in der Karte zu verzeichnen.

Unter den erwähnten Exemplaren befinden sich gross-, mittel- und klein porphyrische, beinahe dichte Varietäten, welche weder nach den Farben der Grundmasse und der ausgeschiedenen Gemengtheile ein verschiedenes Aussehen haben, obgleich in der mineralischen Zusammensetzung und mikroskopischen Beschaffenheit, wie wir sogleich sehen werden, keine wesentliche Abweichung stattfindet.

a) Die grossporphyrischen, man kann sagen granitoporphyrischen Abänderungen sehen dem Gabbro wirklich sehr ähnlich. Die Grundmasse der frischesten Exemplare ist dunkelgraulich grün, jene der etwas verwitterten ist lichter grünlichgrau oder grünlichbraun, und diese letzte Abänderung ist äusserlich nicht vom Gabbro zu unterscheiden. Die Grundmasse sieht schon unter der Loupe krystallinisch körnig aus, und fliesst gewöhnlich mit den kleineren oder grösseren Plagioklas-Krystall-Ausscheidungen zusammen. Unter den ausgeschiedenen Gemengtheilen verräth sich der Plagioklas, welcher meistens die Farbe der Grundmasse besitzt, blos durch seine Zwillingriefen und

das Glänzen seiner Spaltungsflächen; es ist in grosser Menge vorhanden. In den Exemplaren mit lichter grünlichgrauen Grundmasse tritt der Plagioklas durch seine dunkelgraue, ins violettblaue hinneigende Farbe ähnlich jener des Dichroites, und durch bedeutende Grösse, (bei 80 □ Mm. grosse Krystallschnitte) bedeutend besser hervor, wozu an den Spaltungsflächen auch die feinen Zwillingsriefen hinzutreten. Neben den grossen Plagioklas-Krystall-Körnern und Krystallgruppen sieht man in gleicher Menge, aber in kleineren Individuen den zweiten Gemengtheil eingestreut, in Form kurzer, dicker Prismenschnitten, an welchen man immer nur die seidenglänzenden Spaltungsflächen, selten auch äussere Krystallflächen gewahrt. Diese Prismen variiren in der Farbe von dunkel graulichgrün bis dunkel öhlgrün, blos in den Exemplaren mit braunlicher Grundmasse neigt sich die Farbe dieses Gemengtheils auch ins braune. Ich halte diesen Gemengtheil der vorliegenden Exemplare ohne Ausnahme für veränderte Hornblende, welche eben die für die grünsteinartige Andesite so bezeichnende Modification besitzt, bereits von Beudant und nach ihm von Vielen genau beobachtet und beschrieben worden ist. Auch in den vorliegenden Handstücken besitzt diese umgeänderte Hornblende eine zur blätterigen neigende faserige Struktur, seiden- oder wachsartigen Glanz, und ist gewöhnlich bedeutend weicher, als die gewöhnliche Hornblende. Der Spaltungswinkel der Prismenflächen lässt sich wegen der Faserung nicht genau messen, der stumpfe Winkel, den ich dennoch nach vielen Spaltungsversuchen erhielt, weist auf jenen des Amphibols hin. Ausser diesen beiden Gemengtheilen sind im Gesteine kleine Pyritkörner, oft in Eisenrost gehüllt, reichlich eingesprengt, nebenbei erscheint hie und da schwefelgelbe oder pistazgrüne Körner und Partien von Pistazit. Dieses secundäre Mineral scheint deutlich aus der Grundmasse hervorgegangen zu sein, indem es die ausgeschiedenen Plagioklase und Hornblende scharf abgegränzt umhüllte, ohne dass man den geringsten Übergang bemerken würde. In den Pistazit-Partien fehlt niemals Kalkspath fein zertheilt, in dem Salzsäure stets lebhaftes Brausen verursacht.

Der Pyrit kommt bald, wie in der Grundmasse, eingesprengt im Pistazit vor, bald fehlt es darin; die Pistazitbildung ging also ganz unabhängig davon vor sich.

Die mittlere Dichte dieser granitoporphyrischen Abänderungen fand ich zu 2.81, was etwas zu hoch erscheinen mag, seine Erklärung aber im reichlich eingesprengten Pyrit findet.

Unter dem Mikroskop beobachtete ich in den Dünnschliffen meiner Exemplare folgendes. Die wasserklare Grundmasse erwies sich zwischen gekreuzten Nikols betrachtet, als ein vollkommen krystallinischer

Mosaik; bei stärkerer Vergrösserung erblickt man sehr fein zertheilte Splitter und Nadeln der umgewandelten Hornblende, schwarze opake Flecken und Pünktchen, lange wasserhelle Apatit-Nadeln mit Queerspalten, öfters mehrere in einer Reihe geordnet. Die nicht eben scharf umgränzten Plagioklasschnitte zeigen prachtvolle, dichte, sehr regelmässige Zwillingsstreifen, wie sie die Plagioklasse des Gabbro, Diabas und Diorit zu haben pflegen. Die oben erwähnten grossen dunkel violettgrauen Plagioklasse sind im Dünnschliff ebenfalls violettfärbig gewölkt, manchmal so dicht, dass die Wirkung des polarisirten Lichtes kaum zu bemerken ist. Bei starker Vergrösserung löst sich diese wolkige Trübung in sehr dicht gruppirte, winzige Gasbläschen auf, deren Lichtbrechung die eigenthümliche dunkle Farbe hervorbringen muss, welche die übrigen Eigenschaften dieses Plagioklasses nicht alterirt.

Der zweite Hauptgemengtheil, die umgewandelte Hornblende, ist gelblich-gras-bräunlichgrün oder seltener auch grünlichbraun, der Länge nach feingefasert und gewöhnlich mit opaken Flecken und Punkten besäet. Bei Drehung des unteren Nikols bemerkt man deutlichen Dichroismus ohne Lichtabsorbition; zwischen gekreuzten Nikol's zeigen sich buntgestreifte Interferenzfarben, entsprechend der Faserung, was von einem verschiedenen Grad der Umwandlung der einzelnen Fasern herühren mag. Neben den herrschenden Pyritkörner sieht man noch ziemlich viel Magnetit, stellenweise mehrere Körner beisammen und mit Eisenrost umgeben.

b) Die mittelporphyrischen Abänderungen besitzen im Allgemeinen eine lichter grünlichgraue reichlichere Grundmasse, als die vorigen, einige Exemplare besitzen sogar eine Grundmasse von aschgrauer Farbe, mit einem Stich ins rosaröthliche, es zeigt sich also keine Spur des grünen Farbentones. Die ausgeschiedenen Gemengtheile sind kleiner und spärlicher, haben aber sonst dieselbe Farbe und dasselbe Aussehen, wie in den grobporphyrischen Varietäten; nur an einigen Handstücken bemerkt man statt des grauen und violetten Plagioklasses weisse oder wasserhelle, gestreifte Krystall-Lamellen und Leisten desselben. Sehr selten bemerkte ich einzelne licht-violette Quarzkörnchen, in einem Exemplar sogar ein Korn von der Grösse einer Erbse. Pyrit-Körner und Partikeln sind reichlich eingesprengt, auch Pistazit-Flecken sind häufig. In den Exemplaren mit röthlich aschgrauer Grundmasse sieht man neben weissen Plagioklas und olivgrüner Hornblende auch einige tompackbraune Biotit-Schuppen seltener tritt auch hie und da ein grösseres Magnetitkorn hervor, so dass dieses Gestein an manche Grünsteinandesite der Gegend des Rodna's erinnert. Pyritkörner sieht man kaum in diesen Abänderungen. Die Dichte einer mittelporphyrischen

Varietät fand ich zu 2·78. Die meisten Exemplare unserer Sammlung gehören hieher, woraus man schliessen kann, dass selbe das herruhende Gestein des Cziblesstockes bilden.

In Dünnschliffen beobachtet man die Mikrostruktur und die Ausscheidungen der Grundmasse betreffend dasselbe, wie in den grossporphyrischen Abänderungen. Die grösseren Gemengtheile, nämlich der Plagioklas und die Hornblende, unterscheiden sich in nichts; den Hauptunterschied bildet neben der herrschenden Hornblende das sparsame Auftreten von Augit, welcher durch hellere Farbe, den Mangel an Faserung und Dichroismus leicht erkennbar ist, ferner dass neben Pyrit bedeutend mehr Magnetit auftritt. In einigen Handstücken beobachtete ich unzweifelhafte Quarzkörner, und darin Flüssigkeits- und Gasporen-Einschlüsse.

Den Feldspath sowohl der grobporphyrischen, als auch der mittelporphyrischen Abänderungen prüfte ich nach der Szabó'schen Methode mehrfach und fand entweder Labradorit, oder gegen Andesin hinneigenden Labradorit als Resultat. Der Amphibol schmolz in der Gasflamme leicht (4 Schmelzgrad) unter Aufschäumen zu einer dunkelbraunen Perle und färbte die Flamme schwach. Die Grundmasse verhielt sich ähnlich wie der Feldspath, ein Beweis, dass sie vorherrschend aus demselben Plagioklas bestehe.

c) Kleinkörnige Abänderung ist blos in drei Exemplaren an dem Zagra-Thale vertreten; diese sind aber im übrigen ganz ähnlich beschaffen, wie die vorigen. Die Grundmasse ist dunkler graulichgrün, der Feldspath aber lichter, graulichweiss, wesshalb er trotz seiner Kleinheit gut hervorsticht. Pyrit ist wenig eingesprengt, auch Pistazitbildung zeigt sich spärlich. Dichte: 2·75. Mit Salzsäure brausen sie ein wenig. Sie bilden den Übergang in die Grünsteinandesite von Oláhláposbánya.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass die Grundmasse aus wirt durcheinander liegenden Plagioklaskryställchen besteht, welche bei gewöhnlichem Licht zusammenfliessen, im polarisirten Lichte bei Dunkelstellung aber scharf hervortreten; darunter scheiden sich einzelne grössere, typische Plagioklas-Krystalle aus, und hie und da bemerkt man auch farblose Apatitnadeln. Der Amphibol ist derselbe, wie in den übrigen Abänderungen, Pyrit und Magnetit sind gleich häufig eingesprengt. Endlich bemerkt man auch einige wasserklare, einschlussreiche Quarzkörnchen in Gesellschaft der Magnetit- und Pyrit-Körner. In diesem Quarze bemerkte ich bei starker Vergrösserung Amphibolfasern und asbestartige gekrümmte Fasern, welche öfters von gröbern Amphibol-splittern ausgehen, ferner viele Gasporen und Flüssigkeitseinschlüsse.

B) Die Grünsteinandesite und Contactbildungen von Oláhláposbánya.

Diese sammelte zum Theil Dr. Herbieh, zum Theil ich selber im Jahre 1877, aber alle Handstücke zeigen eine grosse Übereinstimmung. In der dunkel öhlgrünen oder graulich grünen Grundmasse derselben zeigen sich dem freien Auge grünlichgraue kleine glänzende Plagioklas-Leisten und ebenfalls kleine, weniger glänzende Hornblendenädelchen, hie und da Pistazitspuren und spärlich Pyritkörner. In den gangartigen Gesteinen nahe der Gruben fand ich den schwefelgelben Pistazit häufiger ausgeschieden. In einem selbst gesammelten Exemplar fand ich ein violettes Quarzkorn von der Grösse eines Fruchtkorns. Der Feldspath, nach Szabó's Methode geprüft, erwies sich als ein zwischen Labrador und Andenit schwankender Plagioklas; die Grundmasse schmolz schwerer und zeigte schwächere Alkalifärbung, was wahrscheinlich von der Gegenwart fein zertheilter Hornblende und chloritischer Substanz herrührt. Mit Salzsäure brauste ein jedes Handstück lebhaft. Dichte nach mehreren Wägungen: 2.79.

Unter dem Mikroskop zeigt die Grundmasse mikrokrySTALLINISCHE Struktur, indem zwischen gekreuzten Nikol's ein Mozaik unregelmässig ineinander fließender Felder sichtbar ist; bei sehr starker Vergrößerung zeigt sich die wasserhelle Felsitmasse mit winzigen Hornblendepartikelchen, Gasporen und Magnetitstaub wie bestäubt. Neben den grasgrünen, faserigen, dichroitischen Hornblendeschnitten erscheinen helle rindenbraune Augitschnitte in beinahe derselben Menge. Zwischen den normalen Plagioklas-Krystalschnitten fiel auch ein Quarzkorn mit Flüssigkeits- und Gasporen-Einschlüssen auf. Das Gestein ist demnach ein Amphibol-Augit-Andesit in Grünstein-Modification.

* * *

Was schliesslich die *Contactwirkung* des Grünsteinandesites von Oláhláposbánya auf den durchbrochenen eocänen Karpathensandstein, und dessen Schieferthonen und Mergelschiefern betrifft, kann man solche in der Umgebung der Gruben gut beobachten und ich selbst sammelte an mehreren Punkten näher zu untersuchendes Material davon. Der Grünsteinandesit ist im Grubentheile in Form von mehreren dünnen und mächtigeren Lager-Gängen, welche nahezu in O—W. Richtung streichen, zwischen die Schichten des Karpathensandsteines eingezwängt, und in der ganzen Umgebung der Gruben kann man deren Umänderung im grösseren oder minderen Grade beobachten. Der Grünsteinandesit selbst scheint an den Berührungsgrenzen weniger dicht zu sein, wie anderswo, ist gewöhnlich durch Verwitterung angegriffen, lichter bläulichgrün gefärbt, mit **kleinen**

weissen Plagioklaslamellen, und enthält häufig schwefelgelbe und pistazgrüne Pistazitflecken und Tupfen.

Die Sandsteine sind am Contacte auch bläulichgrün, durch kleine Glimmerschuppen und eingesprengten Pyritkörnern punktwise flimmernd, durch dünnere oder dickere Adern durchzogen, welche aus krystallisirtem Quarz und aus Erze (brauner Blende, Chalkopyrit, Galenit) bestehen. Das Gestein kann also seinem Äusseren nach leicht mit dichten Grünsteinandesit verwechselt werden. Unter dem Mikroskop bemerkt man sogleich, dass er vorherrschend ein Aggregat wasserklaren eckigen Quarzkörnern sei, welche durch grünlichgraue flockige Substanz verbunden werden, wozu sich hie und da olivengrüne, feingefaserte, wirkliche chloritische Partien gesellen, während die häufigen Pyritkörner unregelmässig eingestreut erscheinen. Die Quarzkörner verkittende grünlichgraue Substanz zeigt schwachen Dichroismus, und zwischen gekreuzten Nikol's Aggregatpolarisation, während die Quarzfelder unter solchen Umständen das Bild eines schönen bunten Mozaik's zeigen. Kalte Salzsäure wirkt nicht ein, erwärmt frisst sie an vielen Punkten unter lebhaftem Brausen grosse Löcher aus, woraus die Gegenwart des Calcites als Gemengtheil erwiesen ist. Die Lösung wird von aufgelösten Eisen gelb, das grünlichgraue Cement der Quarzkörner aber blass, aus welchem Umstande zu schliessen wäre, dass selbe wahrscheinlich ein Eisenoxydulkalksilicat sei, welches sich durch Contacteinwirkung des Grünsteinandesites gebildet hat.

Die Schieferthone und Thonmergel wurden in eine bläulich oder gelblichgrüne, dichte, flachmuschelrig brechende, splitterig-jaspisartige Substanz umgewandelt, welche mit Stahl an vielen Stellen Funken gibt, während das Messer es hier ritzt, dort nicht, woraus zu schliessen ist, dass es ungleich durch SiO_2 durchdrungen wurde; gewöhnlich sind noch kleine Pyritkörner und Kryställchen (∞ O ∞) ziemlich dicht eingesprengt oder an den Spaltenwänden aufgewachsen; oder aber sind diese Spalten näher zur Oberfläche mit rothem Eisenoxydhydrat angefüllt, wodurch rothe Linien und Adern auf bläulichgrünem Grund erscheinen.

Unter dem Mikroskop sieht man die wasserklare Grundmasse durch flockige grünlichgraue Substanz dicht bedeckt, schwarze opake Körner und Pyrit-Körner sind spärlich dazwischen gestrent. Die wasserklare Grundmasse polarisirt in bläulichen, die grünlichgraue flockige Substanz in gelben Farben; Salzsäure verursacht kaum an einigen Punkten ein Aufbrausen und beisst kleine Löcher aus; es folgt daraus, dass die wasserklare Grundmasse beinahe reines Aluminiumsilicat sei, während die gelblichgraue, flockige Substanz auch hier Eisenoxydul-

Kalksilicat sein dürfte, welche bei der Contacteinwirkung sich auschieden

Am interessantesten ist jedenfalls die U m w a n d l u n g der Kalkmergel. Der Kalkmergel wurde zum grössten Theil zu einer bläulich- oder gelblichgrünen, dichten flachmuscheligen brechenden Masse, welche stellenweise so hart ist, dass sie mit Stahl Funken gibt, gewöhnlich aber mit dem Messer geritzt werden kann. Auch mit Salzsäure braust diese Substanz lebhaft. Dieser dichte bläuliche verkieselte Kalk wird durch weissen, grobkörnige Calcit-Adern und Nester durchschwärmt. In dieser Masse sind kleinere oder grössere schwefelgelbe Nester ausgeschieden, deren feinkörnige bis dichte Masse ebenfalls von Calcit durchdrungen ist und deshalb mit Säure überall braust, ohne dass die gelbe Substanz sich verändern würde. Vor dem Löthrohre schmelzt die gelbe Substanz unter Schäumen zu einer braunen Schlacke und kann somit seinem Aussehen und Verhalten nach für Pistazit gehalten werden, was auch das mikroskopische Bild bestärkt. In diesem dichten Pistazit sind fleckenweise, bräunlichrothe, muschelige, sehr harte, fettglänzende gerundete Körner und deren Aggregate ausgeschieden, welche sich als Granat erwiesen. Ausserdem findet sich noch Pyrit häufig in dieser Contactbildung eingestreut.

Unter dem Mikroskop zeigt der bläulichgrüne Kalkmergel ganz dasselbe Bild, wie der oben beschriebene umgeänderte Thonmergel; der Pistazit erscheint als das Aggregat grünlich-gelblicher Körner, in welchem die ründlichen bräunlichgelben Schnitte des Granates eingebettet liegen, während die dazwischen bleibenden Räume durch weissen Calcit (doppelt gestreift durch Zwillingsbildung und Spaltbarkeit) ausgefüllt werden. Der Pistazit zeigt Spuren von Dichroismus, der Granat nichts davon; in polarisirten Licht zeigt der Pistazit die bunten Farben der Aggregate, während der Granat in jeder Stellung zwischen gekreuzten Nikol's dunkel bleibt; die Calcitkörner endlich lassen bläuliche Farbentöne durch.

Mit Salzsäure befeuchtet, zeigt sich überall lebhaftes Aufbrausen im Dünnschliffe und es löst sich der Calcit auf, die Pistazit- und Granatkörner aber bleiben frei zurück, und dann kann man auch Spuren von regelmässig sechseckigen Schnitten an den Granatkörnern beobachten. Die unregelmässigen Körner des Pyrites sind unregelmässig eingestreut. Freien Quarz beobachtete ich nicht, wahrscheinlich wurde die ganze Menge eingesickerter SiO_2 im Pistazit und Granat gebunden.

Aus diesen Untersuchungen ersieht man deutlich, dass sich an den Berührungsstellen mit dem Grünsteinandedit die Contactwirkung nicht bloss

in SiO_2 Ausscheidung, sondern auch in Bildung neuer Mineralien (Silicate) manifestirte; und wahrscheinlich ist diese Wirkung auch in den erzführenden Dämpfen oder Lösungen zu suchen, welche die im Grünsteinandesit ausgeschiedenen Erzgänge ausfüllten und den ursprünglichen Amphibol-Augit-Andesit auch modificirten.

Merkwürdig ist es noch, dass diese Contactbildung ganz ähnlich jener ist, welche ich bei Kisbánya an der Berührung der Grünstein-Quarzandesite und der schwarzen thonigen Kalkschiefer nachgewiesen habe (siehe: Contactwirkungen der Quarzandesit-Gänge von Kisbánya. Erd. Museum-egylet évkönyve 1878. p. 281—283.) und auch wegen diesen analogen Verhältnissen ist es wahrscheinlich, dass der granitoporphyrische Dacit bei Kisbánya tertiären Alters sei, obgleich dies directe auch nicht nachgewiesen werden konnte, entgegen dem Zweifeln des Prof. G. vom Rath, welchen er nach der Besichtigung des Vorkommens von Kisbánya neustens Ausdruck verliehen hat. (Siehe: Bericht über eine im Herbst 1878 ausgeführte Reise durch einige Theile des österr. ungar. Staates. Sitz. ber. d. Niederrh. Ges. für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1879.)

Sitzungsberichte der ungarischen geologischen Gesellschaft.

Sitzung am 3. März 1880.

1. Herr M. v. Hantken bespricht die alt-tertiären Bildungen der Umgegend von Ofen, insbesondere die Resultate seiner microscopischen Untersuchungen der dahingehörigen Kalksteine und Mergel. Unter Vorweisung der betreffenden Gesteinsexemplare, sowie zahlreicher photographischer Dünnschliffbilder entwickelt der Vortragende seine Ansichten über die Eintheilung der Ofener eocänen und oligocänen Ablagerungen und bekämpft dabei die, auf einer unlängst herausgegebenen geol. Karte zum Ausdruck gebrachte Trennung der Bryozoenmergel von den Ofener Mergeln. (Sein Vortrag findet sich im letzten Hefte vor.)

Herr Dr. Hofmann verwahrt sich gegen einige im Laufe des Vortrages vorgebrachte Ausführungen persönlicher Natur und behält sich vor, bei nächster Gelegenheit über den Gegenstand selbst einige Bemerkungen vorzutragen.

2. Herr A. Schmidt weist einige schöne Coelestine vor, die das Mineralienkabinet des National-Museums von Herrn A. v. Semsey zum Geschenke erhielt.

Die Exemplare stammen aus den Schwefelgruben von Perticara bei Rimini. Der Cölestin sitzt auf Kalkmergel in Gesellschaft von Schwefel, Gyps, Calcit und Erdpech. Nach Herrn Bombicci, Professor in Bologna, sind die Cölestine aus den Schwefelgruben der Romagna zwar bekannt, aber sehr selten, die einzelnen Krystalle meist von auffallender Grösse. Der Vortragende fand an den vorgezeigten Exemplaren die beiden sicilianischen Typen des Coelestins, die tafelförmige sowie die säulenförmige Ausbildung vertreten; letztere ist aber weit selte-

ner. Im ganzen beobachtete er 16 Formen, wovon 4 neu und 3 sehr selten; die einzelnen Formen, von Miller's Aufstellung der Krystalle ausgehend, durch die Miller'schen Zeichen ausgedrückt, sind folgende: c 001, m 110, n 210, l 014, d 012, o 101, z 111, f 113, y 212; die seltenen Formen sind: β 211, τ 412, v 234; endlich die neuen Formen: 027, 02.11, 727 und 112. — Auf einem der vorgezeigten schönen Exemplare zeigt sich die auffallende Erscheinung, dass die o-Doma-Flächen sämtlicher Krystalle mit Erdpech angeflogen sind, während die übrigen Flächen ganz frei davon sind.

3 Herr Professor J. Szabó bespricht das neueste Werk von Fouqué und Michel-Lévy *Mineralogie micrographique*“, herausgegeben vom französischen Ministerium für öffentliche Arbeiten, in dessen Ressort auch die geologische Landesaufnahme gehört. Das prächtig ausgestattete Werk umfasst zwei Quart-Bände, wovon der erste den Text, der zweite die Tafeln enthält. Die Verfasser haben das Verdienst, die neueren Methoden der Petrographie in Frankreich eingebürgert zu haben und ihren Landsleuten ein ausgezeichnetes Handbuch zu bieten, das sich den Werken von Zirkel und Rosenbusch würdig an die Seite stellt, gleichzeitig aber auch die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete enthält, namentlich in Bezug auf die in jenen Werken noch nicht aufgenommenen Methoden der mikrochemischen Untersuchungen und der mechanischen Separirung der Gesteinsbestandtheile.

Der Text enthält einen allgemeinen Theil, in dem die verschiedenen Methoden, nach denen heut zu Tage die zusammengesetzten krystallinischen Gesteine untersucht werden, dargelegt sind. Hierauf folgt eine auf Textur und Association — und zwar zum Theile auf die Feldspäthe — basirte Eintheilung der Gesteine. Der zweite Theil behandelt die einzelnen Mineralien, welche als wesentliche oder unwesentliche Gesteinsbestandtheile auftreten oder spätere Bildungen sind. Die microscop. Bilder der Mineralien sind auf den Tafeln dargestellt, doch nicht isolirt, sondern in ihrer gewöhnlichen Association mit anderen Mineralien. Die Beispiele sind grösstentheils französischen Gesteinen entnommen, doch auch viele Gesteine anderer Länder haben Beispiele geliefert. Von Ungarn's Eruptivgesteinen finden sich mehrere Abbildungen auf den 55 Tafeln des zweiten Bandes. Diese Bilder sind theils gute Handzeichnungen, theils Phototypen; die Dünnschliffbilder sind meist mit Polarisationsfarben dargestellt, zur leichteren Orientirung ist aber jeder Tafel ein durchsichtiges Blatt aufgeklebt, welches die Contourzeichnung und Nummerirung der associirten Mineralien enthält.

Sitzung am 7. April 1880.

1. Herr Ludwig v. Roth setzte die Beschreibung der im Bohrloche von Püspök-Ladány aufgeschlossenen Schichten fort (s. Földt. Közl. 1879). Die Versuchsbohrung ist bis zur Tiefe von 88.88 M. vorgedrungen, die eigentliche Brunnenbohrung aber wurde in einer Tiefe von 209.5 M. mit Erfolg beendet. Die durchbohrten Schichten tragen alle den Charakter von Süßwasserablagerungen, doch kommen auch eingestreute Reste von Landthieren vor. Das Alluvium reicht bis circa 12 Meter Tiefe, von da bis nahe zu 40 M. kann man das Diluvium rechnen; was weiter bis zu 209.5 M. folgt, gehört der Levantinischen Stufe, den sog. Paludinenschichten an.

Im Anschluss an diesen Vortrag weist Herr B. v. Zsigmondy, der Leiter dieser Bohrung, ein im Maasstabe 1:100 ausgeführtes Profil des Bohrbrunnens vor und bespricht einige Beobachtungen während der Bohrung. Das Grundwasser stand anfänglich bis zur Höhe von 4.5 M. unter den Eisenbahnschienen. Unter den durch-

bohrten Schichten war die Wechsellagerung von Sand sehr häufig und bei der jedesmaligen Anbohrung einer Sandschicht zeigte der Stand des Grundwassers eine kleine Hebung. Bei Erreichung von 106 M. Tiefe, wurde ein Schöpfungsversuch vorgenommen, es zeigte sich aber, dass der lose Sand mit dem ausgepumpten Wasser in solcher Menge in die Röhren eindrang, dass diese bald bis auf 10–15 M. verstopft wurden. Ein zweiter Versuch wurde bei 152 M. Tiefe angestellt, doch auch diesmal trat eine Verschlammung des Rohres ein. Nach Erreichung von 209·5 M. Tiefe versuchte Herr v. Zs. der Verstopfung der Röhren dadurch abzuhefen, dass er mittelst einer zu diesem Zwecke construirten Vorrichtung, die Röhrenwandungen in verschiedenen Niveaux schlitze, um so dem Einsickern des Wassers eine grössere Freiheit zu gewähren und das Mitreissen von Sand zu verhindern. Die Schlitzten wurden in den Tiefen von 199, 194 und 166 M. zu je 4 in gleicher Höhe, jeder Schlitz bis 50 Cm. lang ausgeführt. Daraufhin fing das Wasser an rasch auszufließen anfangs wohl noch trübe, aber schon nach wenigen Stunden ganz rein. Die Menge des ausfließenden Wassers beträgt über den Eisenbahnschienen (der Eisenbahndamm hat eine Höhe von 3 M.) 60,000 Liter, unterhalb des Dammes 130,000 Liter in 24 Stunden. Die Bohrung hatte daher den vollständigsten Erfolg. Das Wasser, welches die Theiss-Eisenbahn-Gesellschaft nur zur Speisung der Locomotiven verwenden will, enthält nach einer aus 152 M. Tiefe entnommenen Probe, deren Analyse von Dr. K. Nendtvich ausgeführt wurde in 100 Gr. = 1 Liter folgende feste Bestandtheile:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Ca O}_2 & = & 0\ 03800 \\
 \text{Mg CO}_3 & = & 0\ 01989 \\
 \text{Mg Cl}_2 & = & 0\ 01388 \\
 \text{Si O}_2 & = & 0\ 01900 \\
 \text{Fe O, Al}_2 \text{ O}_3 & = & 0\ 00300
 \end{array}$$

0 09377 d. h. in 10,000 Th. Wasser

nicht ganz 1 Th. fester Bestandtheile.

Das Wasser ist demnach nicht nur zur Speisung der Dampfkessel vorzüglich geeignet, sondern auch zu sonstigem Gebrauch verwendbar und angenehm zu trinken.

2. Herr J. Halaváts bespricht die geologischen Verhältnisse des von ihm im Vorjahre aufgenommenen Gebietes im südlichen Theile des Comitatus Szörény.

3. Herr H. Stern beschreibt einige Eruptivgesteine des Szörényer Comitatus, Quarztrachyte, Quarzporphyre und Quarzdiorite. Text in der nächsten Nummer.

4. Herr A. Franzénau zeigt Baryte und Markasite aus dem Ferencz-völgy (Com. Mármaros) vor.

5. Herr Dr. J. Krászonyi trägt die Resultate seiner Untersuchungen an Zähnen lebender und fossiler Haie vor. Ausführlich im nächsten Hefte.

6. Herr F. Tauss, als Gast, weist das Modell eines von ihm construirten Gesteinsschleifapparates vor, mit dessen Hilfe man gleichzeitig 10–20 und mehr Dünnschliffe herstellen kann. Der wesentliche Bestandtheil des Apparates besteht in einer horizontalen, um ihre Axe drehbaren Schleifscheibe, auf welche sich eine zweite kleinere (fixe) Scheibe legt; in letztere werden die Glasstücke mit den aufgeklebten Gesteinssplittern in passender Weise im Kreise befestigt.

ÉRTEKEZÉSEK.

Rodna vidéke trachyt-családhoz tartozó kőzeteinek új petrographiai vizsgálata.

Dr. Koch Antal egyetemi tanártól.

(Bemutatva a magy. földtani társulat 1880. évi június hó 2-án tartott szakülésén.)

A Rodna-vidéki trachytos kőzetekkel már több kitűnő petrograph és geológ foglalkozott, eddigelé azonban senki sem vizsgálhatta át az összes eddig ismeretes kitörési pontoknak kőzeteit. Az erdélyi muzeum-egylet gyűjteményében ezen trachytos kőzetek egyrészt Dr. Herbiech Ferencz és saját magam gyűjtései, másrészt a rodnai bányaigazgatóságtól, a legtöbb ismeretes ponton Süssner Ferencz bányatiszt által gyűjtetve a beküldött példányok által oly szépen vannak képviselve, hogy az inkább egyes, könnyebben hozzáférhető pontok előjöveteleinek beható ismertetése daczára nem tartom fölöslegesnek a nagyobb számú előjövetelek átvizsgálása után nyert eredményeknek átnézetes összeállítását. Gyűjteményünknek száznál több kézi példánya Rodna vidékének legalább 30 pontjáról van véve s ha a terület részletes felvételénél fognak is akadni még egyes kitörési pontok, alig valószínű, hogy valami más, az eddigiektől eltérő trachyt-typust fognak szolgáltatni.

Mielőtt vizsgálataim eredményeit előadnám, szükséges lesz a megelőző vizsgálatok eredményeiről röviden megemlékeznem.

A rodnai trachytos kőzetekről első szakszerű ismertetést Riehthofen b. ismeretes kitűnő dolgozatában ¹⁾ találunk. Riehthofen báró néhány Rodna környéki trachytot az általa felállított rhyolit-csoportba sorozott, így különösen a Szent-Györgytől keletre, a Szamos völgyének talpán, továbbá az Ilva völgyében, Szent-József és Magura közt kibukkanó eruptiv kőzeteket, mely utóbbit előtte granitnak tartották. Az Ilva völgy kőzetét a felsítes alapanyagból gyér, de nagy kristályokban kiválott quarzban, sanidinban, fekete magnesia-csillámban, de különösen amphibolban való gazdagságánál fogva a rhyolitok harmadik természetes csoportjába illeszti (i. érték. 170. l.), melyekhez hasonlókat Magyarhonban már Beudant is észlelt s azokat „porphyry trachytique“ név alatt különböztette meg a többi trachytktól. Föllépésükre vonatkozólag

¹⁾ Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. XI. 1860.

mondja R. b. (197. l.), hogy az ilvai hatalmas eruptív tömeg az eocen hegységből dörzsölési breccziák képezése nélkül kitörvén, abban telérszerűen el van ágazva, de az elzárt kőzetekből nagy tömböket magába zár. A többi rodnai trachytokat a zöldkőtrachytok csoportjához sorozza.

Hauer és Stache ²⁾ Rodna vidékéről már négy trachytfajtát különböztetnek meg: 1. fiatalabb quarz-trachytot (vagyis rhyolithot) és pedig porcellánnemű alapanyaggal s ide számítják a szent-györgyi kőzetet; 2. idősebb quarz-trachytot (dacit) granitoporphýros szövettel, ide számítva az Ilva völgyi kőzetet; 3. mint az utóbbinak egy változatát zöldkőszerű, csekély amphibol-tartalmu quarz-trachytot (zöldkő-dacit), melyek az erdélyi érczhegység területén kívül csak itt lépnek még föl; és 4. granitoporphýros zöldkőtrachytokat, melyek csupán a quarz hiánya által különböznek sok granitoporphýros idősebb quarztrachytoktól s Rodna vidékén a legnagyobb szerepet játszóak.

Posepny F. ³⁾ szerint a Rodna vidéki trachytok három nagy tömeget alkotnak, ezek a Muntiele Corni, a Magura mare és a Runcul s közöttük a két elsőnek főtömegét már Richthofen báró zöldkőtrachytból állónak találta az ilvai völgy quarztrachytjának kivételével, melyet később nevaditnak ⁴⁾ nevezett el. Ezen főtömegek a csillámpala határán az eocenrétegekbe vannak ékelve, de egyes előőrseik apróbb tömzsök és telérek alakjában a csillámpala hegytömegébe is mesze benyulnak. Az általa gyűjtött kőzeteket Dr. Tschermak G. vizsgálván át, nevezetes eredményekre jutott. Ásványos elegyrészeik: a) üveges három hajlású földpát, melynek megjelölésére Tschermak a mikrotin szót ajánlja szemben az egyhajlású sanidinnal, b) quarz, c) amphibol, d) biotit. Esetleges elegyrészekül a Djalu Burlenről (Süssner F. bányatiszt ur szerint, kinek a lelőhelyekre nézve felvilágosítás végett irtam, ily nevű hegy nem existál, de Magura és Szent-József-Pojana községek közt 1864-ben Posepnyvel ő maga gyűjtötte a kérdéses trachytot a Valea Pureasetiban) — említ magnetit O-eket, a Magura mika trachytjainak repedéseiben vasfénypikkelyeket, üregeiben pedig fennőtt quarz- és fluorit-kristálykákat mutatott ki. A térben elkülönült dacitok és andesitek P. szerint az amphibol vagy a biotit turalalkodása szerint volnának osztályozhatók. Vannak kőzetek, melyekben mind a kettő együtt található s akkor nagyon analogok Breithaupt timazitjával és Cotta banatitjával. A Valea pojeu-

²⁾ Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863.

³⁾ Die eruptiven Gesteine der Umgebung von Rodna. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. 1865. XV. B. 163. l.

⁴⁾ Mittheilung an G. Rose. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellsch. Bd. 16. H. u. S. 610.

ben amphibolandesit mellett élesen különválva biotitandesit kevés amphibollal fordul elő; a bányák környékén pedig a biotitandesit uralkodik P. szerint.

Doelter C. ⁵⁾ tanulmánya szerint Rodna összes trachytos kőzetei andesitekhez tartoznak és pedig részben amphibol, részben biotitandesitek s nagyobb részüik quarzmentes. Quarztartalmú amphibolandesit Magura és Szt. József közt a Magura mica nevű kúposkának kőzete. Quarztartalmú biotitandesitek Szt. Györgynél, a Cormaja pataknak a Szamosba szakadásánál és a Val Magura-völgynek a Cormaja-völgybe való nyílásánál találtattak. Az Ilva völgyi quarzandesitet a granitoporphiros dacitok változatához sorozza s az összetételében szereplő ásványok közt még apatitot is említ, alapanyagát pedig tökéletesen mikrokristályosnak találta.

Ugyancsak Doelter C. ⁶⁾ egy későbbi közleményében a Zirkel által felállított propylit különálló trachytfaj támogatására a Rodna vidéki kőzeteket is újból átvizsgálja és azt tartja, hogy némely példányok valódi propylitek (Zirkel jellegzése értelmében), míg mások inkább az andesit felé hajlanak, anélkül azonban, hogy ezen típusok akármelyike is tisztán képviselve volna (13. l.) A Vale vinulujból quarztartalmú amphibolandesitet ír le igen kevés biotittal; Szt.-Györgyről és a Cormaja völgyből való egy-egy kőzetet valódi propylitnek tart; az Ilva völgyi quarzandesitet maga Zirkel vallja annak, kinek a példányból küldött volt, végre egy Izvór völgyi amphibolandesit alapanyaga is egészen kristályos, de mégis nehezen állitható a propylitekhez. (14—15. l.)

Végre G. vom Rath tanár 1879-ben ⁷⁾ a Rodna vidéki trachytokra vonatkozólag, egy Süßnertől kapott gyűjtemény alapján a következőket írja. Először is 13 „Rodna“ lelőhelylyel megjelölt trachytváltozatok, melyek az ércztepleppel semmiféle összeköttetésben nincsenek, andesitek és pedig a legváltozatosabbak és legszebbek, a melyek általában észleltettek. Feltűnő bennök az üde, egész 15 mm. nagy plagioklas, melynek kristályai az alapanyagból gyönyörűen kiválanak. A rodnai andesitek színe majd sötét, majd világos, néha bő zöld csillámtól szép zöldesszürke. A szövet majd öreg, majd apróporphyros, néha csak-

⁵⁾ Zur Kenntniss der quarzführenden Andesite in Siebenbürgen und Ungarn. Mineral. Mitth. ges. v. G. Tschermak. 1873 p. 51—105.

⁶⁾ Ueber das Vorkommen von Propylit und Andesit in Siebenbürgen. Tschermak: Min. u. Petrogr. Mitth. 1879 I. H. p. 13—15.

⁷⁾ Reisebericht über einige Theile des österr. ungar. Staates. Sitz.-Berichte der niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde in Bonn. Sitz. vom 7. Juli 1879. Separ.-Abdr. pag. 139—141.

nem szemcsésnek látszó. Kiepenheuer elemzése szerint az üde plagioklas kristályok összetétele:

| | | | |
|--------------------------------------|-------|---|-----------------|
| SiO ² . . . | 58.51 | CaO | 11.54 |
| Al ² O ³ . . . | 24.55 | Na ² O (és K ² O) . . . | 9.46 |
| | | | <hr/> |
| | | | Összesen 104.06 |

A tetemes fölőslég daczára, mely valószínűleg a mészre esik, alig szenved kétséget, hogy a megvizsgált plagioklas andesin. Néha a plagioklas világos húsveres színű. Amphibol többé-kevésbé gyakori, néha 1 cm. hosszú, szép fénylő fekete oszlopokban. A megvizsgált kőzetek legnagyobb része tetemes biotit-tartalom által tűnik ki és pedig látszó hatszöges oszlopkák (egész 5 mm. hoszak) alakjában. Magnetit és apatit sem hiányzanak. Apró üregekben és likacsokban nem ritkán apró (1—2 mm) mész-skalenoederek ülnek, többnyire vasockerrel bevonva. Csak egyszer észleltetett egy 3 mm. átmérőjű, gömbölyödött, zöldes csillám által bevont granatszem. Quarz igen ritkásan el van szórva egy kőzetben (az Amália utról), mely nagy, üde plagioklasok és igen sűrű zöld biotit-oszlopkák által is feltűnik. Egy piros, erősen áttetsző, gyémántfényű, 1/2 mm.-nyi bennőtt oszlopos kristályka egyelőre nem volt meghatározható. A „Mészégető kőbánya“, a „Ferdinánd“ és az „Iszapoló ház“ lelőhelyekről való 6 példány előrehaladt mállási fok daczára hasonló andesiteknek látszanak. Az alapanyag részben kaolinizálódva, a biotit zöld chloritos anyaggá átalakulva van, részben egészen meghalványodott apró pyritszemcsék jelenléte bizonyítja, hogy ezen példányok némelyike az érzetelekhez közeli viszonyban áll.

Az érzetelekből, névleg az „Új Nepomuk“ és a „Zappeter“ tárnákból nevezetes breccia-képződéseket vizsgált vom Rath. Igen elváltozott dacitos kőzet sok zöldesfehér biotit-oszloppal és quarzszemcsékkel, csillámpala-darabokat zár magába. Ezen breccia, melyben elegyrész gyanánt Hauer és Stache szerint mészkőtöredékek is előfordulnak, a Bényesi bánya területén belül két részre osztott egy nagy tömzsöt alkotnak, mely az érzetömeget településében megzavarta.

* * *

Ezek után áttérhetek saját vizsgálataim eredményeinek rövid ismertetésére, szívesen kiemelve, hogy a gazdag anyag előkészítésénél és földolgozásánál assistensem, Dr. Primics György ur, buzgón közreműködött.

A vidék összes trachyt családhhoz tartozó kőzetei általában csakugyan két nagy csoportba, a **q u a r z a n d e s i t e k** (dacitok) és az **a n d e s i t e k** csoportjába oszthatók, melyeken belül a további alosztályozás az ásványos összetétel, a módosulás állapotai és egészen alárendelten a szövet

szerint eszközölhető. Ily módon a Rodna vidéki trachytos kőzetek beosztása leend :

A) Quarzandesitek (dacitok).

1. Normal, csak kissé zöldkővesbe hajlók, granitoporphirosak ;
2. Rhyolithos módosulatban levők ;
3. zöldkőves módosulatban levők.

B) Andesitek.

1. Amphibol-andesitek, biotit nyomával :
 - a) normál állapotban,
 - b) zöldkőves módosulatban ;
2. Amphibol-augit-andesitek normal állapotban ;
3. Biotit-amphibol-andesitek :
 - a) normal állapotban,
 - b) zöldkőves módosulatban.

A₁. Normal, granitoporphiros quarzandesit (dacit).

Ide tartozik az anyiszor említett és leirt Ilva völgyi kőzet a Magura mika nevű kúpról, melynek eddigi leírásaihoz csupán azt csatolhatom még, hogy földpátja Szabó lángelemzési módszere szerint vizsgálva, labradorit felé hajló andesinnak mutatkozott ; továbbá, hogy a kőzet alapanyaga hasonlóképen viselkedett, de a III. kísérletnél több K.-tartalmat mutatván, ebből az következtethető, hogy az alapanyag K.-dúsabb földpátot is tartalmaz. A kőzet különben a Vlegyásza tömegének némely granitoporphiros dacitjával tökéletesen egyezik

A₂. Quarzandesitek rhyolithos módosulatban.

Ide sorolom: a) a Cormaja völgy torkolatánál, közvetlenül az országút mellett feltárt — b) a Val Maguri völgyeletnek a Cormaja völgybe nyílásánál kibukkanó — és c) egy Maierhez közelebb kibuvó kőzetet. Mindnyájoknak közös jellege a porcellánnemű tömött, szarukővesnek mondható alapanyag, melynek színe a szürkésfehértől hamuszürkéig változik, néha azonban kiváltott vasrozsdától sárgásbarnásba is átesap. Szabad szemmel nézve leginkább föltűnnek az alapanyagból bőven kiváló szürke quarzkristályok (P gümbölyödött élekkel), melyek néha 5 mm. átmérőt érnek, e mellett továbbá a szürkészöld — sötét olajzöld biotit levelek is, hol ritkábban, a nagyobbak (4—5 mm. átmérővel) kirágott szélekkel, az apróbbak rendes hatszögű alakban,

míg a ritkábban elszórt, az alapanyagéhoz hasonló színű földpát kristálykák csak oly példányokban tűnnek fel, melyekben mállás következtében vasrozsdá hatotta át és festette barnavörösré azokat. Igen gyéren elhíntve az a) lelőhely kőzetében gombostűfejnyi piros granatszemeket is kaptam, néhány példányban pedig 1 mm. széles magnetit O-ek nyúlhatnak ki az alapanyagból. Ezen kőzet középtömörsége 2.58. A földpát a Szabó-féle lángkísérletben andesinnek mutatkozott. A kőzetnek alapanyaga kissé nehezebben olvadt, kevesebb Na., de több K.-tartalmat árult el a III. kísérletnél, miből egyrészt K.-dúsabb földpátra, másrészt szabad quarz-jelenlétre lehetne következtetni.

Góreső alatt az alapanyag mikrokristályos szövetet mutat s nemely példányokban mikrosphaerulithos szövetnek nyoma is feltűnik a mállási terményeknek és a zárványoknak kis körökben való csoportosodásánál fogva. Ezen alap viztiszta quarzmezőiben igen gyakoriak a folyadékzárványok, üveganyag semmi sem vehető ki. A kivárott viztiszta quarzkristály-metszetek hasonló zárványokkal bírnak, a földpát széles és kevés ikersávós plagioklasnak bizonyul, melyeknek repedéseit néha kívülről belenyomult vasrozsdá töltötte ki. A biotit gyér sárgás foszlányokban mutatkozik, mellettök néha füzöld szálas rostos amphiboltöredékek is feltűnnek. Kevés viztiszta tű az alapanyagban apatit lehet; magnetit a legvilágosabb változatokban semmi sines, a sötétebbekben kevés, de jókora rozsdásodott szemekben és kristálymetszetekben látható.

A₃. Quarzandesitek, zöldkőves módosulatban.

Ide sorolhatom első helyen az Ördög-szorosán alul teléreként kibukkanó szép öregporphyros andesitet, melynek zöldesszürke alapanyagában sárgás és husveres tetemes nagyságu üveges plagioklas kristályok mellett kevesebb sötét olajzöld biotit és amphibol, végre gyéren egyes apró quarzszemek is feltűnnek. Ide tartozik továbbá a Valea visuloj torkolatánál kibukkanó igen szép öregporphyros andesit is, mely tulajdonképen átmenetet képez a normál andesitből a tökéletesen zöldkővesbe. Világos vagy sötétebb hamvasszürke alapanyagában 18 mm. hosszú és 10 mm. széles fehér üveges plagioklas metszetek bőven, barnászöld biotitnak hatszögü kurta oszlopkái vagy lemezkéi csekélyebb számban és igen apró, zöldes amphiboltűk ritkásan ki vannak válvá, mihez még bőven behintett pyrit szemecék hozzájárulnak. Tömörsége 2.65. A plagioklas Szabó lángélemezési módszere szerint labrador felé hajló andesinnek mutatkozott s az alapanyag közel hasonló viselkedést tanúsított.

Góreső alatt a mikrokristályos alapanyagban semmi üveganyag nem vehető ki, az amphibol és biotit sárgászöld chloritos anyaggá vált, csak a legnagyobb amphibolmetszetek közepén látható még kissé üdőbb magvaeska. A szép és jellegesen viselkedő plagioklaszon kívül elég apró quarz-szemcse is feltűnik parányi légbuborék és folyadékecspep-zárva-nyaival.

Ugyancsak a V. Visulujból, de egy magasabban fekvő telérből van egy középporphiros, sötétszürke alapanyaggal bíró kézipéldányunk is, melynek pontos leírását már Doelter C.*) adta, miből kitűnik, hogy lényegében hasonló az előbbihez.

B₁. a) Normál amphibolandesit, biotit nyomával.

Ide sorolható első helyen a Maier felett meredeken kiemelkedő Magura porcului hegynék közete, mint Rodna vidékének legtipikusabb normal andesitje, mely a Hargita megfelelő kőzeteihez teljesen hasonló. A többé kevésbé mállott kőzet szürkésbarna fénytelen tömött alapanyagában fehér kaolinos plagioklas fénytelen kristálymetszetei porphyrosan válnak ki, e mellett igen apró, fényes, fekete amphiboltűk vannak sűrűn behintve; az üregek falait hamvas hyalith vonja be. A kőzet töm. 2.65. A földpát labrador felé hajló andesinnek találtatott. Mikroskóp alatt a mozaiknemű alapanyagban, üveges basisnak nyomával leginkább feltűnnek a barnássárga jelleges amphibolmetszetek sötét szegélyezettel; a plagioklas metszetek kevés ikersávval bírnak; magnetit szemcse és O-metszet sok mutatkozik.

Ide tartozik továbbá a Funtina Haueri kőzete, melynek rozsdabarnává mállott fénytelen alapanyagában apró fehéres plagioklas petyeken kívül jókora fekete fénylő amphibol-oszlopok tűnnek fel, de nem igen sűrűn elszórva. Töm. 2.66. Mikroskóp alatt az alapanyag kisebb nagyobb plagioklas kristálykák mozaikja, közikbe szorult kevés üvegalappal s nagyon bő vasrozsaerezettel. Kiválva láthatók nagy füzöld amphibol metszetek rozsdás szegélylyel és erekekkel, erős dichroismussal, világos hasadási irányokkal, tehát csaknem tökéletesen normal vulkáni amphibol; a nagyobb plagioklas metszetek kevés széles ikersávot viselnek, a magnetit szemek sok vasrozsa által övedzvék.

Egy harmadik lelőhelye Ó-Rodna végén, a Izvór völgy nyílásánál levő fűrészmalomnál van, hol az andesit egy a csillámpalába szorult tetemes vastagságú telért képez s jókora szikla alakjában feltűnik. A kőzet hamuszürke alapanyagában tejfehér apró plagioklas

*) Fennidézett 6) közlemény 13. l.

kristálykák és fényes fekete, vékony amphiboltűk jó sűrűn ki vannak valva. Mikroskóp alatt az apró plagioklasok mozaikjából álló alapanyagban (üveges basis nyomával) részben sárgászöld, chloritos amphibol látható, közepén rendszeren még üde barnássárga maggal; sok magnetit mellett biotitnak nyoma is látszik; a plagioklas kevés számú széles ikersávokkal bír. Ezen kőzet ennél fogva már átmenetet képvisel a zöldkőves módosulatokba.

A földpát mind a három lelőhely kőzetéből hasonlóan viselkedett a lángelemzésnél, labrador felé hajló andesin-sorra utalván. Az alapanyag csaknem egészen azonképen viselkedett, miből hasonló földpátos összetételre következtethető.

B₁ b) Amphibolandesit zöldkőves módosulatban.

Ide számíthatom az Ilva mikából Dr. Herbiech által hozott egy kőzetet, melynek szürkészöld üde tömött alapanyagában kevés számú, de nagy tejfehér plagioklas kristályok, közép nagyságú barnafekete, fénytelen amphibol oszloptöredékek és itt-ott pyrit szemcsék föltűnnek. Földpátja a lángkiserletnél oligoklasként viselkedett, a kőzet alapanyaga valamivel kevesebb alkálihatást tüntetett fel, de még könnyebben olvadt.

Mikroskóp alatt a mozaikszerű mikrokristályos alapanyagban fűzöld chloritos amphibol látható, finom rostos szövettel és gyenge dichroismussal s az alapanyagban finom rostjai és foszlányai bőven el vannak hintve, miként ez a zöldkőves módosulatok amphiboljánál általánosan tapasztalható. A földpáton semmi eltérő nincs, magnetit nem látható.

Ugyancsak az Ilva völgyéből Dr. Herbiechtől gyűjtve aprószemű zöldkőandesitünk is van, mely azonban hasonló ásványos összetétellel és gőresői szerkezettel bír.

B₂. Normál amphibol-augitandesit.

Ide két lelőhelynek kőzetét sorolhatom. O-Rodna mellett a Szamos bal partján a Zsigyel kőzete szabad szemmel nézve tejfehér plagioklas szemcsék és kristályok, meg fekete fényes amphiboltűcskék sűrű, dioritszerű keverékének látszik s csak loupe alatt tüntet fel világos szürke alapanyagot is. A földpát andesin gyanánt viselkedett, az alapanyag közel így. Mikroskóp alatt az alapanyag apró plagioklas tűk és lemezek halmazának bizonyul kevés apolár üveganyaggal s ebben sárgászöld, részben chloritos amphibol, sokszor még sötét sze-

gélyel is, továbbá magnetit zárványokban dús, világos sárgás augitmetszetek kisebb mennyiségben, sok magnetitszemese és O-metszet, végre néhány biotit foszlány is láthatók kiválott elegyrészek gyanánt. E lelőhelynek kőzete tehát átmenetet képez már a zöldkőves módosulatba. Tömöttsége 2.72.

Dr. Herbichtől gyűjtve Izvór völgye általános jelzéssel van néhány példányunk egészen hasonló külsejű kőzetből, mely góreső alatt is hasonló képet ad, csak hogy az amphibol itt alig mutat még változást, zöldes sárgabarna színű, erősen dichroistikus, éles hasadási irányokkal és sötét szegélyzet nyomaival bír.

B₃ a) Biotit-amphibol-andesit meglehetősen normál állapotban.

Ide sorolható három pontnak kőzete.

1-ször egy dr. Herbieh által a Cormája völgyben gyűjtött kőzet öregporphyros szövettel, melynek sötétes hamuszürke vagy májbarnába hajló alapanyagában közepes és nagy tejfehér plagioklas kristályok ritkán, apró fénylő, fekete biotit hatszögű levelkéi sűrűn, végre zöldes fekete, kevésbé fénylő amphibol oszlopok ritkábban vannak kiválva. Góreső alatt az alapanyag apró plagioklas kristályok mozaikjának tűnik fel észrevehető üveges bázis nélkül; a fűzöld amphibol sötét szegélyel eléggé normál állapotban van még; a valamivel kisebb számú nagy biotitmetszetek sok nagy magnetit zárványokkal bírnak.

2-szor. A Csoró-hegy kőzete, melyet Süssner gyűjtött, szintén öregporphyros, melynek hamuszürke alapanyagában nagy tejfehér plagioklas-kristályok és barnászöld biotit-oszlopok és pikkelyek tűnnek csupán föl. Góreső alatt az alapanyag finomszerű mikrofelsítnak látszik, apolár üvegnek nyomaival s ebben a nagy biotit-metszeteken kívül apróbb zöld amphibolok, igen apró magnetit szemcsék, szép nagy plagioklas metszetek vékony sűrű ikersávval, végre egy-két parányi viztiszta quarzszem is látható.

3-szor. A Tyábudebrezeni nevű helynek kőzete külsőre nézve egészen azonos az előbbivel, de tompackbarna biotit és mállottabb állapot miatt alapanyaga fakóbb. Góreső alatt is hasonló képet mutat, de a parányi quarz-szemcsék gyakrabban jelentkeznek.

Mint a három pont kőzetének földpátja Szabó lángelemzési módszere szerint vizsgáltatván, andesin felé hajló oligoklas gyanánt viselkedett. A kőzet alapanyaga kissé nehezebben olvadt s kevesebb alkalihatást tüntetett fel.

Az elmondottaknál fogva látható, hogy ezen három pontnak kőzete

tulajdonképen szintén csak átmenetet képez a zöldköves andesitekhez egyrészt s a quarz-andesitekhez másrészt, tehát egészen normal biotit amphibolandesitnek nem mondható. Ez különben a Rodna vidéki andesiteknek általános vonása.

B₃ b.) Biotit-amphibol-andesit, zöldköves módosulat.

Ezekben is ugyanazon ásványos elegyrészek szerepelnek, mint az előbbieknél. de mind az amphibol, mind a biotit teljes átalakulást szenvedett, a menyiben sárgászöld vagy zöldessárga színű, hasadásmentes, lemezes vagy rostozott, kevésbé dichroistikus anyaggá változtak át, mely azonkívül még erősen foszladozott és igen apró töredékekre szétváladozott. A magnetitet nagyrészt pyrit-szemcsék pótolják. Az alapanyag általában mikrokristályos vagy mikrofelsítes észrevehető üvegbázis nélkül, melyben néha quarz-szemcsék is feltűnedeznek a gőreső alatt. A földpát a lángelemzési kísérleteknek alávetve, általában oligoklas gyanánt, néha andesin felé hajolva — viselkedett; alapanyaguk nehezebben olvad s kevesebb alkali-tartalmat tüntet fel.

Az ide tartozó kőzetek főleg a bányák környékén lépnek föl, a kristályos palákat sűrűn átható terjedelmesebb telérek alakjában. A bánya mellett kibukkanó kőzetek már tökéletes zöldkőmódosulatok, vagy zöldesbe hajló sötétszürke vagy világosabb szürkészöld színű alapanyaggal bírnak, melyből a fehér üveges plagioklas kisebb-nagyobb kristályai és bőven behintett pyrit szemek leginkább kiválnak, míg a barnászöld biotit-lemezek és a barna, kissé fénylő amphiboltűk csak kézinagyító alatt tűnnek fel. Igen szép közép porphyros az Amália-tárnából kikerült kőzet sötétes zöldesszürke üde alapanyaggal; továbbá a bánya alsó szerdjénél kibukkanó andesit zöldesbe hajló barna fénytelen alapanyaggal, melyben közepes s néha egyes tetemesebb nagyságu, fehér, üveges plagioklas-kristályok, sötét olajzöld biotit-pikkelyek és kevés amphibol-tű mellett igen gyéren egyes apró quarzszemcsék is főtűnnek, miáltal átmenetet képez a zöldköves quarz-andesitek csoportjába.

A Zsigyelből is van egy ide tartozó középporphyros, de már mállott kőzetünk, melynek hamuszürke fénytelen alapanyagából sok, jókora sárgásfehér fénytelen plagioklas-kristály és gyérebben feketebarna közepes biotit hatszöges lemezei és kurta oszlopokai láthatók kiválva, mállott igen apró amphibolnak alig nyomával.

A Nándor-tárnából, az ércztörmzs közvetlen érintkezéséből vett kőzetek apró — középporphyrosak, mállottak, világos szürkészöld fénytelen alapanyagukból apró és közepes fénytelen plagioklas-kristá-

lyok, rozsdá által sárgásra festve, ritkásan, zöldesbarna biotit-lemezek és amphibol-tűk még gyérebben ki vannak váltva; míg pyrit kristályok (rovatos lapu $\infty 0 \infty$) és néha sphalerit szemcsék is bőven be vannak hintve. Góreső alatt a mikrokristályos alapanyagban apró, gyéren elhintett, viztisza quarzszemcsék is láthatók, úgy hogy e szerint ezen kőzet is átmenetet képez a zöld köves quarzandesitekhez.

Ezekután még egyszer áttekintve a vizsgálat eredményeit, a Rodna vidéki andesitekre nézve általában azt lehet kimondani: a) hogy míg egy részük bő quarz-tartalom által tűnik ki, addig egy nagy részük csak góreső alatt parányi szemcsékben mutat fel quarzot s csak kis részük látszik teljesen quarzmentesnek; b) hogy a teljesen normal andesit igen gyéren fordul elő, legtöbb az olyan változat, mely a normaltól a tiszta zöldkövesig való átmenetnek különböző stadiumában van s már ezen körülmény is világosan szól azon fölfogás ellen, mely szerint nálunk a valódi zöldköves andesiteket külön kőzetfajként „propylit“ névvel el lehetesen különíteni a normál andesitektől.

Szörénymegyei eruptív kőzetekről.

Stern Hugótól.

(Előadva a m. földtani társulat 1880. évi április hó 7-én tart. szakülésén)

I. T r a c h y t o k.

H a l a v á t s Gyula úr 1879-ik évi földtani feltételei alkalmával Szörénymegyében három különböző s részben eddigelé ismeretlen lelhelyről, kristályos palákon keresztül törő kőzeteket*) hozott, melyeknek petrographiai megvizsgálására engem kért fel. Vizsgálataim eredményét van szencsém a következőkben közölni.

Az első az éjszaki kristályos palavonulatban (csillámpala) P a t t a s tól É.-ra a Néra-völgyben az Obsia Radolin D. K. nyúlványában lép fel s ez azon kőzet, melyről Schloenbach**) következőket mondja: — „Sie bilden an der Nera zwar keinen massiven Stock, aber doch kleinere Felskuppen. Sie bestehen aus einer oft mit Schwefelkies durchsetzten grauen grünlich verwitternden Grundmasse, in welcher zahlreiche

*) L. Földtani Közlöny X. (1880.) évf. 134. l.

**) Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Jahrg. 1869. p. 214.

sehr deutliche hell gelbgraue oder weissliche Feldspath-Krystalle von mässiger Grösse, sehr wenig Quarz und Glimmer, aber oft viele Hornblende-Krystalle liegen. Da der Feldspath vorwiegend Sanidin zu sein scheint, so dürften diese Gesteine den von hier bisher nicht bekannten Trachyten anzureihen sein“.

A kőzet valóban teljesen trachytos külsejű, szövete porphyros. Makroszkoposan felismerhető elegyrészei a következők: szürkés színű felsites alapanyagban általában igen jól megtartott földpát túlnyomó mennyiségben van beágyalva, továbbá különböző kinézésű s jellegű feketés elegyrészek s alárendelten quarz. — A földpát részint kristályok, részint kisebb-nagyobb szemekben látható; többnyire feketés, hasadási és törési lapjain szépen fénylő, gyakran pedig üveges, sanidines, ikerrovátkok sok kristálnál igen szépen vehetők ki, egy két helyen leveles szöveti.

Góreső alatt a földpát nagy átlátszó kristálymetszetekben van meg, vagy pedig kisebb szemekben a mikrokristályos alapanyag képzéséhez járul, melyhez még quarz s sárgás zöldes ásványszemek is sorakoznak. A földpát megtartási állapota anyira változó, hogy a legépebbtől a közel már kaolinos-ig fokozatos átmenetet találni, legnagyobb része azonban a még éphez tartozik, melyek közül soknál egyszerű fényben is szép ikerrovátkosság vehető ki, polarizált fényben pedig a legtöbb úgy ikerrovátkossága mint pedig pótszineinél fogva plagioklasnak bizonyul, több kisebb igen ép kristály optikai viselkedése azonban orthoklast is enged feltenni, mit extinctiójuk kellő orientatio mellett szintén megerősít; a plagioklasok közül hasonlóképen sikerült néhány esetben kellő orientatiót kapnom s ekkor azok oligoklas-andesin első-tétedési fokait mutatták, lángkísérleti meghatározás szerint több kísérlet után úgy az üveges, mint pedig a fehérés földpát andesin viselkedésű, orthoklast lángkísérletben nem sikerült kimutatnom. Zárványokban a földpát szegény s egy szép amphibol kristályon kívül egyéb alig érdemel említést.

A feketés elegyrészek többféle ásványnak felelnek meg; első sorban vannak nagy számú jó épségű szépen fénylő amphibol-oszlopok, továbbá többnyire már nem ép, hanem steatitos felületű biotit-kristályok, melyek nagyobb részénél az elváltozás már befelé is hatolt, úgy hogy bennök kézinagyítóval alig látható még egy fekete mag. Góreső alatt az amphibol zöldes, legtöbbször kristályos körvonalú, gyakran mutatja a jellemző rhombos mezőket; biotit jobbára csak sárgásbarna foszlányokban mutatkozik s puhaságánál fogva csak kevés mennyiségben került a csiszolatba. Ezeken kívül itt-ott még elszórva kisebb nagyobb, némelykor kékesre futtatott, fémfényű fekete szemek fordulnak

elő, melyek borax gyöngyben haematitnak bizonyultak; göreső alatt ennek két szeme vörös foltnak mutatkozott. — A quarz kisebb nagyobb szemekben nem nagy mennyiségben van jelen, leginkább viztisza és igen kevés folyadékzárványokat tartalmaz, néhány esetben mozgó libellával is; szilárd zárványai közül a patit említendő, mely különben hexagonos metszetekben az alapanyagban nem ritka. Magnetit szemek nagyon alárendelten észlelhetők; a Schloenbach által említett pyrit a rendelkezésemre álló 2 példányban teljesen hiányzik. E kőzet lényeges elegyrészei: andesin, biotit, amphibol s quarz. minél fogva az szövete, sanidines földpátja s az alább mondandók tekintetbe vételével a biotit andesin quarz trachytokhoz volna sorolandó.

A második kőzetpéldány: Lopusnyiseltől D. Ny-ra a Kraku Fieczytől D-re huzódó árokból való, hol az a déli vonulat felső gneiss-esoportjában fekszik.

Zöldes szürke színű, igen szép porphyros szövetű kőzet, utóbbi előidézve nagy földpátok által, melyek a közel szemeses alapanyagban nagy mennyiségben ülnek szép s gyakran jól kivehető kristályokban, melyeknél ikerrovátkák sokszor már szabad szemmel is igen szépen láthatók.

Makroszkoposan még kevés apró fekete nem igen fénylő s nem mormál állapotú ásvány, valószínűleg amphibol, továbbá itt-ott néhány biotit-pikkely látható. Apró magnetit kristályok, gyakran jól kivehető octaéderekben nagy mennyiségben vannak jelen, továbbá elszórtan haematitot is találni.

Mikroskop alatt alapanyaga általában nem határozott jellegű, mintegy átmenetet látszik képezni a mikrofelsítes alapanyaghoz. Az elegyrészek benne nagy, leginkább jól kiképződött kristályokban vannak kiválva s közülök első sorban a földpát említendő, mely itt is különböző fokú megtartási állapotban van jelen.

Legnagyobb része háromhajlású földpát, némelyeknél az extinctió igen jól volt meghatározható, mi a lángkisérteti eredménnyel, mely jellegesen andesint ismertetett fel, teljesen megegyező. Vannak ezeken kívül kisebb ép kristályok meglehetősen mennyiségben, melyeknek homogén színjátékából s extinctiójából orthoklasra kell következtetnem, de lángkisértetileg nem volt kimutatható. Üvegzárványokban gazdag, egyéb interposíciók azonban majdnem teljesen hiányzanak.

A nagyobb s kisebb földpát-kristályok mellett nem sokkal kisebb mennyiségben van elhintve mint második elegyrész az amphibol jókora oszlopos metszetek vagy kisebb-nagyobb lemezek alakjában, a chloritosodás különböző fokain.

Felemlítendő itt még azon körülmény is, hogy ügyszólván minden chloritos amphibol kisebb-nagyobb mértékben mint kiválási terményt calcitot tartalmaz, mely néhol az amphibol anyagát majdnem teljesen ki is szorítja.

A calcit még látszólag önállóan is mutatkozik, azaz nem chloritos amphibolhoz kötve vagy annak alakjában és ez esetekben valószínű, hogy a környező földpátokból vált ki.

Ezekon kívül a csiszolatban sárgás-barna vagy zöldesbe hajló biotit-táblácskák s pikkelyek is láthatók, kisebb számban ugyan, de a nagyszámú apró leveles chlorit-lemezek mutatják, hogy ez is bő mennyiségben létezhetett; — mint lényeges elegyrész, előfordulnak még kisebb-nagyobb quartz szemek. Magnetit kristálymetszetekben úgy az alapanyagban, mint az elegyrészekben nem ritka.

A lapusnyiseli kőzet lényeges elegyrészei tehát andesin, amphibol, biotit s quartz; — tekintetbe vevén ezek viszonyainak rokonságát a neravölgyiben (Pattas) leírt ugyanezen elegyrészekkel, ezt a pattasi kőzet kevéssé zöldkőves módosulatának kell hogy tartsam.

Ezen két lelhelyhez csatlakozik még egy harmadik.

Böckh J. főgeológus t. i. ugyancsak 1879. évi földtani fölvétele alkalmával Szörény megyében, Pattas legközelebbi szomszédságában, Prigoron (közvetlenül a templom mögött), a harmadkori rétegek s a csillámgneiss határában, egy igen mállott kinézésű kőzetre akadt, mely ott alig észrevehető tömegben ül a gneiss közt, de a harmadkori rétegektől nem több mint 3—4 lábnyi távolságra. Böckh úr volt szives a gyűjtött példányokat tanulmányozásra átengedni.

A kőzet zöldes-fekete, az elmállásnak előrehaladott fokát mutatja olyanyira, hogy egyik példány a dara-képződés stádiumában van; a többiek valamivel összetartóbbak, úgy hogy belőlök nagynehezen használható csiszolatokat is sikerült készítenem. — Első tekintetre szemcsés szerkezetű s elegyrészei meg nem különböztethetők, de jobban megtekintve kézi nagyítóval némi porphyros-szövetet mutat, kiváltképen ujonnan ütött lapon, a hol igen jól lehet megkülönböztetni a kisebb-nagyobb földpát kristályokat.

A földpátok kétféle színűek, zöldek s fehérek; előbbiek kisebb mennyiségben s általában épebbek az utóbbiaknál, melyek nagyobb részt majdnem teljesen kaolinosak; a zöldesek közül némelyiknél az iker-rovátosság nyomai felismerhetők. Ez utóbbiak lángkísérletben közeli andesin viselkedésűeknek bizonyultak. Hasonló eredményt adtak a fehér földpátnak még meghatározható szemei is.

Gócsó alatt alapanyaga a mikrofelsites s mikrokristályos kőzt

foglal helyet, de helyenként itt is üveges s élénken emlékeztet az előbb leírt lapusnyiseli kőzet alapanyagához. Elegyrészei igen mállottak s első sorban a földpát lép előtérbe, mely különböző nagyságú kristálmetszetekben látható s több esiszolatban a nagyobbak közül csak egyetlenegy némileg épet találtam, melynek optikai viselkedése nem zárja ki az orthoklast; egyes kisebb kristálykák azonban némi ikerrovátkosságot is engednek felismerni. A földpát után túlnyomó nagy mennyiségben van a zöldes elegyrész, az amphibol s biotit chloritos módosulatának megfelelőleg; előbbi leginkább oszlopos metszetekben. Mész kiválás az amphibolban itt-ott szintén előfordul, de távolról sem oly nagy mértékben, mint a lapusnyiselinél. Említhető még az egyik amphibol-kristályban azon közelebbiről meg nem határozható K csillám-féle ásvány, melyről már egy előbbi értekezésemben*) röviden megemlékeztem. Mint gyakori zárványai az amphibolnak, felemlítendőek a csinos apatit-hexagonok. — Biotit nem sokkal kisebb mennyiségben van, mint az előbbi, leginkább pusztuló félben levő lemezekben; egy lemeznek zárványát egy igen szép s tiszta quarz-szem képezi. Magnetit-szemekben s kristálmetszetekben gyakori.

A prigrori kőzet lényeges elegyrészei tehát, megegyezően az előbbiekkal: andesin, amphibol, biotit, quarz s említett előfordulását is tekintetbe véve, szintén ugyanazon típusú kőzethez sorolandó, mint a neravölgyi s lapusnyiseli.

Szabadjon végül fölemlítenem, hogy Böckh főgeológus a szomszédos harmadkori rétegekben két helyen trachyttufákat talált, melyeknek előfordulási s egyéb körülményei, szerinte kétségen kívül helyezik, hogy azok eredeti helyükön vannak s idővel tán kisebb vagy nagyobb kibukkanások a leírt trachytok főtömegének feltalálására fognak vezetni.

II. Dioritok.

1. A Halavátsur által átadott kőzetek közül a harmadik szintén az éjszaki kristályos pala-vonulatban tör fel, nevezetesen Pervováól Ny. D. Ny.-ra, az Ogasului Wladka árokban.

Színe zöldesszürke, szövete megközelíti a porphyrost. Apró kristályos szemcsés alapanyagban nagy mennyiségű fehéres, néhol fényes, többnyire pedig fénytelen földpát van kiválva, továbbá tetemes mennyiségben zöldes fekete oszlopos amphibol, néha szépen kiképződött kristályokban. Ezeken kívül makroszkoposan még néhány quarz-szem is látható, valamint néhány csinos pyrit. A kőzetben zárvány-

*) „Néhány szörényi megyei kőzet petrográfiai meghatározása“ (Földtani Közl. IX. évf. (1879.) 9. 12. sz.)

ként előfordulnak azon csillámpalának darabjai is, melyen keresztül tört.

Górcső alatt alapanyaga nagyszemű, polarizált fényben mozaik-képet nyújt, több helyen jelleges mikrokristályos. A földpát különböző nagyságu kristályos metszetekben van jelen s mindanyija zavaros, úgy hogy egy nagyobb kristály sem mutat szövetet. — Lángkísérleti meghatározás oligoklaszt eredményezett a látszólag ép kristályokra nézve. Az amphibol kristálymetszetekben s kisebb-nagyobb lemezekben a földpáttal menyiségre nézve mintegy egyensúlyt látszik tartani, de nem eredeti állapotban, hanem majdnem teljesen chlorittá változva. Színe igen szép fűzöld. A kristályokban az amphibol szövetét egy rostos-sugaras szövet váltotta föl s majd a rostos, majd a sugaras lép előtérbe; némelykor apró finom sugarak egy-egy központ körül vannak a kristályban elhelyezve. A chlorittá változott amphibol helyenként még a már említett, szintelen K csillámra emlékeztető ásványnyal van kitöltve, mely többnyire pikkelyes vagy rostos. A chlorit még igen szép lemezekben is jelentkezik. Az amphibol elváltozási terményeül szerepel továbbá az epidot, mely sárgásbarna lemezekben tűnik fel többnyire a chloritos amphibol szélén vagy közepén; egy oszlopos amphibol kristály szélén levő kis epidot-lemezkén polarizált fényben nevezetes egy fekete, igen szabályos s tisztán kivehető csinos interferentialis kereszt, mely elmosódottan még ugyanazon kristály szélén belül levő egy másik lemezkén is látható, míg ellenben másokon azt nem észlelhettem. Az epidot különben mint piszkos zöldes halmaz a földpát elváltozásaként is előfordul s némelykor nem csekély mértékben járul a földpát felhőzetességének előidézéséhez. Quarz csak egy nagyobb szemben látható, de kisebb szemek elég gyakoriak; igen tiszta, zárványoktól ugyszólván ment.

A pyrit nagy lemezekben jutott a csiszolatba s nevezetes, hogy majd mindig szabályosan egy fehér egyöntetű, keveset átlátszó anisotrop anyag által környeztetik, mely néhol néhány hasadási vonalat enged felismerni. Ezen anyag, amint arról savval való kezelés által meggyőződtem, nem egyéb, mint calcit, mely a csiszolatban nemcsak pyrittel kapcsolatban, hanem néhány esetben üreket kitöltve önállóan is fellelhető. A kőzet sósavval leecseppentve, azon helyeken, hol pyrit előfordul, élénken pezseg, sőt egy esetben, a körülmények által figyelemztetve lévén, kézi nagyítóval is a pyrit körül észlelhettem a calcitot.

E kőzet lényeges elegyrészei: oligoklas, amphibol és quarz, tehát szövege tekintetbe vételével az oligoklas-quarz diorit, amphibol (chlorit) és calcit tartalommal.

2. Dioritról szólva, szabadjon néhány megjegyzést tennem

dr. Posewitz Tivadar ur „Szörénymegyei eruptiv kőzetek“ czimű értekezéséhez*.

Dr. Posewitz a Böckh főgeolog ur által Szörénymegyében Gerbovetzen, Ogasu Periloron (Kudernatsch-féle Syenit) s a Cincera-hegyen gyűjtött kőzeteket „Tonalit“ névvel jelölte s az idevágó szavai következők: „Mivel pedig az itt tárgyalt kőzetek lényegesen plagioklas, quarz, amphibol s csillámból állanak, melyekhez helyenként az orthoklastikus földpát is csatlakozik: ezen kőzetesoportokat legegyszerűbb Gerhard vom Rath eljárása szerint Tonalit névvel jelölni, mely névvel ő az itt kimutatott ásványokat tartalmazó kőzeteket jelölte. A Gerbovetz-völgytől nyugotra található porphyros kiképződésű kőzetek tehát porphyros Tonalitok lesznek, míg az Ogasu Perilor kőzete (a Kudernatsch-féle Syenit) és nevezetesen a Cincera-hegy valódi kristályos szemcsés kőzete: Tonalitnak nevezendő.“

Meg kell azonban jegyezni, hogy Gerhard vom Rath* „Tonalit“ névvel nem egyáltalában a plagioklas, quarz, amphibol s csillám (biotit) tartalmú kőzeteket jelölte, hanem csak is az Adamello-hegy (a Tonaletől délre, Tirolban) szép kőzetét nevezte úgy, melynek épen a nevezett ásványok képezik lényeges elegyrészeit. Ha a v. Rath által leírt tonalitot csak nagyjában hasonlítjuk össze** a Posewitz ur által annak elnevezett kőzetekkel, azonnal szembetűnő a kettő közötti nagy különbség, mert mindkettőnek csak a szép biotit közös tulajdonsága.

Az igazság érdekében szükségesnek tartom azonban a kérdéses kőzetek mikroskopi vizsgálatára is kiterjeszkedni, megjegyezvén, hogy Böckh ur ismert szivességéből ugyanazon csiszolatokat vizsgálhattam, melyek Posewitz urnak alapul szolgáltak.

A Gerbovetz-völgyből való kőzetek elegyrészei mikroszkop alatt is kitűnő épségűeknek mutatkoznak, néhány földpátot kivéve, mely a mállásnak kezdetleges fokát mutatja; a magnesiaesillám igen szép, nagy s számtalan apróbb lemezekben s kristálymetszetekben van meg, de azon amphibolra emlékeztető kristálymaradványokat, melyeket Posewitz ur a csiszolatban felemlit, hosszas gondos kutatás után sem sikerült észlelnem; megemlítem még, hogy abban makroszkoposan majd 1 2 mm.-nyi magnetit octaedereket is kivehetni.

* L. Földtani Közlöny IX. (1879) évf p 317—326.

* „Beiträge zur Kenntniss der eruptiven Gesteine der Alpen“ I. Ueber das Gestein des Adamello-Gebirges. Zeitschrift der d. geol. Gesellschaft. Jahrg. 1864. p. 249.

** Az egyetemi ásvány-kőzettani intézet gyűjteményében levő typicus tonallittal történt az összehasonlítás.

Az Ogasu Periloron található kőzet vagyis a Kudernatsch-féle Syenit csiszolataiban váratlanul meglehetősen szép s sok augit-kristályt vagy annak töredékeit találtam.

Az augit az átvizsgált 6 csiszolat egyikében sem található teljesen önállóan avagy épen, hanem rendszeren felismerhető oszlopos rostos sárgászöldes kristályok alakjában egy zöldes leveles anyagban ül, mely vele észrevehetőleg összefügg s úgyszólván teljesen egyenlő minden tekintetben azon zöldes chloritos anyaggal, mely mint a biotit elváltozási terménye nagy mennyiségben van meg a csiszolatokban. Hogy ezen zöldes anyag az augit elváltozási terményeül tekintendő, tisztán kilátszik azon körülményből, hogy rendszeren közepén, az augit jól felismerhető maradványai találhatók, melyek a zöldes anyaggal mindenkor egybefolynak. Ezen zöldes anyagról még megjegyzendő, hogy néhol dichroismusra feltűnően gyengébb a biotitból átváltozott zöldes anyag dichroismusánál. Az augitról valamint változási terményéről dr. Posewitz úr említést sem tesz.

A mikroszkop által figyelmeztetve, a kézi példányt ismételve loupeval vizsgálat alá vettem, mikor is egyes feketés teljesen fénytelen kurta oszlopokból már így is az augit jelenléte gyanítható, nem pedig az amphibolé, melynek még legcsekélyebb nyomát sem sikerült göreső alatt felismerni. Így nem látom igazolva dr. Posewitz úr következő egybefoglalását: „A Kudernatsch által Syenit gyanánt leírt kőzetben egy plagioklas, amphibol, quarz s csillám elegyét találjuk.“

A Cincera hegy igen ép kőzete hasonlít az Ogasu Perilorról valóhoz s sok igen épnek látszó biotit mellett kevés oszlopos kristályok is vehetők ki, melyek különböző fényükből s hasadásukból ítélve valószínűleg 2 féle ásványt repraesentálnak, úgy látszik amphibolt s augitot. Ezen feltevést a csiszolatok is igazolják, a menyiben azokban göreső alatt igen szép s sok magnesiacsillám metszetek mellett amphibol s augit is található; előbbi aránylag nagyobb számmal s néhány szép jellegű kristálymetszetben keveset chloritosodva, míg az augit nagyrészt pusztló félben van s még csak kristálymaradványok s egyéb rostos foszlányok ismerhetők fel. Dr. Posewitz úr ennél sem tesz az augitról említést, de igen is az amphibolról, melynek elváltozási terményeül tekinti az említett, augitból keletkezett zöldes lemezes ásványt s azt következteti, hogy az amphibolt ezen végső elváltozásban találjuk az Ogasu Perilor, valamint a Gerbovetz-völgy kőzeténél.

Mindezek után csak a Cincera kőzete volna ásványassociációjánál fogva a Monte Adamelloéval némileg megegyező, de ha az elegyrészek kifejlődését, valamint mindkét kőzet szövétét tekintetbe vesszük, továbbá

pedig a Cinceraében az augit jelenlétére figyelünk, valamint azon körülményre is, hogy az Orthit, melyről vom Rath azt mondja, hogy a Tonalitban általánosan el van terjedve oly mérvben, hogy az Adamello némely helyein lényeges elegyrészként tűnik fel, — ennél hiányzik: be fogjuk látni, miszerint a Tonalit név azt sem illeti meg.

E kőzetek tehát dioritok, még pedig mind a három az ásvány-associáció szerint csillándiorit.

A Posewitz-féle kőzetek részletesen: Biotit-oligoklas-quarz diorit névvel volnának jelölendők, mi mellett az Ogaşu Perilor közétéről az augit, — a cinceraínál pedig az amphibol s augit tartalom volna kiemelendő, utóbbi anyinál is inkább, minthogy e kétőnek együtt előfordulása csillándioritban eddigelé ismeretlen. *)

III. Quarz-Porphyrók.

A Szörénymegyéből eddig ismert quarz-porphyrók a quarz jellege szerint két csoportra oszthatók, amint t. i. bennök a quarz dihexaéderekben vagy csak szabálytalan szemekben van kifejlődve. — S habár mindkettő csak alárendelt foltoeskákban lép fel, még sem tartom szükségtelennek, Böckh úr szives közlése szerint, felemlíteni azon körülményt, hogy a dihexaéderek kiképződésü quarz-porphyrók rendesen lapos felülettel terülnek el, míg a másik kisebb kúpokat képez; — valamint földrajzi helyzetükre vonatkozólag megjegyezni azt, hogy az előbbiek inkább észak-kelet felé, utóbbiak pedig a megyének dényugati részében törnek fel, úgy hogy előbbiek hihetőleg a mehádiai quarz-porphyr vonulat kisebb nyulványaiként tekintendők.

A quarzot dihexaéderekben tartalmazó porphyrokhoz tartoznak az általam Certegu lo suruni s Poianicza tájáról leírt kőzetek*), míg a másik csoporthoz sorolandók a Brazilor-, Kirsia Kamenitzi valamint a Tilva Frasiunului kőzetei, melyeket Böckh János m. k. főgeológus úr szivességéből volt alkalman megvizsgálni. Ez utóbbiak ugyszólván eddigelé a határt képezik a két megkülönböztetett csoport között. Ezekhez csatlakozik a leírásban a Berzaszkáról már ismeretes quarz-porphyr, melyet az előbbiekkal való összehasonlítás szempontjából vontam vizsgálataim körébe, Szabó tanár úr szivessége folytán azon példányokon, melyeket ő 1874-ben egy helyen gyűjtött.

Előfordulási viszonyait illetőleg a brazili porphyr, Böckh úr szerint liasrétegek határában lép fel, — a Kirsia Kamenitzi É. K. oldaláról való pedig kisebb-nagyobb különböző kinézésü darabokban

*) Rosenbusch: ugyanott 247. l.

*) L. Földtani közlöny 1879. évf. 376 - 380. l.

található a dogger szikláknál hevervén, — a harmadik porphyr pedig a 2000'-nyi magas Tilva Frasinului-hegy csúcsát képezi, hol a vörös palásagyag s a liasi lerakódások alját képező homokkövek érintkezési vonalán*) tőr fel.

1. Berzaszka a völgyben, a patak jobb- s balpartján.

A berzaszkai porphyrt, Dr. Tietze* irta először le és azt korra nézve nagy valószínűséggel lias, de semmiképen nem öregebb porphyrnak tartja; közettani megjegyzései csak a földpátra s quarzra vonatkoznak és ezen közetnek trachytokkal való rokonságára következtet. (90. l.)

A dr. Szabó által gyűjtött példányok vereses-barna színűek, igen tömöttek, épek. Felsítes alapanyagban tulnyomó mennyiségű vereses-sárga s alárendelten kevésbé zöldes földpát van beágyalva, azonkívül nem sok biotit lemezek s néhány quarz szem. A földpát általában igen ép, a vereses-sárgák egynéhányán ikerrovátkok kivehetők s ezek jóval fényesebbek a többieknel. Lángkísérleti meghatározás szerint a vereses-sárgák legnagyobb része a Kaliumföldpát loxoklas sorozatába tartozik, mások pedig, nevezetesen az ikerrovátkosak s zödesek oligoklas viselkedésűek. Az alapanyag lángkísérlete is K földpát tartalmat árult el. — A biotit csekély mennyiségben van jelen, azonban majdnem mindig jól megfigyelve elváltozást mutat, a felületen t. i. igen fénylő, kevésbé fehères K csillámnak megfelelő lemezek láthatók.

A quarzot kristályokban, mint azt Tietze említi, észlelnem nem sikerült, valamint üveges földpátot sem.

Góreső alatt a földpát s quarz kristályos szemcsés elegye által képezett mozaikszerű alapanyagot láthatjuk, melynek képzéséhez egy sárgásbarna ásványnak foszlányai is kis mértékben járulnak, mely felismerhető alakban s tulajdonságokkal a csiszolatban önállóan csak alárendelten található fel mint biotit. — A földpát legtöbbször kis, tiszta s ép kristálymetszetekben van kiválva s igen kevesen mutatnak még kettős nikolok közt is ikerrovátkokat, de igen is legnagyobb része jó hasadást tüntet elő; színjátékuk egyöntetű s a kellően orientáltak az orthoklas extincióját eredményezték, míg az ikerrovátkosak andesin-oligoklas-ét, megfelelően a lángkísérleti eredménnyel. — A biotit csak néhány esetben ismerhető teljes biztonsággal fel, de alig mondható még csak egy esetben is egész terjedelmében épnek, minthogy a halavány sárgás-barna lemezek s vékony oszlopocskák szélei már szintelenedni kezdenek, mi által egész más tulajdonokat öltenek; vagy pedig az átváltozás már anyira haladt, hogy csak belsejében látni még biotit maradványt. —

*) L. Földtani közlöny IX. (1879.) évf. 25. l.

* Verh. d. k. k. geol. R.-Anst. 1870 és Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. 1872 1. füz. „Geol. und paläont. Mittheilungen aus d. südl. Theil des Banater Gebirgsstockes.“

Quarz igen nagy mennyiségben fordul elő, de szintén csak kisebb szemekben.

Igen különös s ügyszólván az elegyrészek mindegyikénél nagyobb alakban van jelen egy leginkább szabálytalan, néha némi szabályos, de úgy látszik nem tulajdon alakot mutató, többé-kevésbé átlátszó, gyakran zavaros, néhol érdes felületű ásvány; szövetéről több nem mondható, minthogy sok helyütt mintha igen apró pikkelyekből tétetnék össze; vajon isotrop vagy anisotrop anyaggal van dolgunk, teljes biztonsággal el nem dönthető. Sósav behatásának kitéve, rajta semmiféle változás nem mutatkozott.

2. Brazilor. Baniától D-re, a Brazilor hegytől csak valamivel délre.

Igen tömött vereses színű s porphyros szövetű kőzet, melynek hasonló színű felsítes alapanyagában jó mennyiségű kisebb nagyobb vereses-sárga földpát és nem sokkal kevesebb biotit van kiválva; előbbinek épsége nem a legjobb, fénye alig van s keménységéből is már valamit vesztett; többször ismételt lángkísérleti meghatározásnak vetvén alá, mindannyiszor eredményül K földpátot (loxoklas) kaptam. A biotit nagyobb-részt hatszöges igen szép táblákban látható, részint igen ép, fekete, fényes, részint elváltozásnak indulva, még pedig itt szintén museovittá, mi azonban sokkal szebben észlelhető mint a berzaszkainál, mely is néhány kristálnál még tovább haladván, beállt azon eset, hogy a biotitnak felülete, sőt az egész kristály is steatitos s igen puha. — Quarzból hoszú keresés után sem leltem, de hogy az alapanyag azt nem csekély mennyiségben tartalmazza, meggyőződtem annak lángkísérlete által, melyben az egyes pontokat kivéve, az olvadásnak alig mutatta nyomát, megjegyezvén, hogy a lángot földpát-tartalmánál fogva Na s kevés K-ra is festette.

Mikroskop alatt igen egyöntetű, leginkább üveges, csak itt-ott mikrofelsítes alapanyagot látunk, melyben nem sok nagy földpát kristály van kevésbé ép állapotban, úgy látszik orthoklasok, de az apró ikerrovátkos kristályok a plagioklas, még pedig extinciójuk szerint oligoklas jelenlétét is árulják el. A biotit hoszú szalag vagy vékony oszlopalakban látható a kiváló éptől a teljesen elváltozottig, közepét némelykor museovit tölti ki, mely szélein sem ritka. — Valamint a quarz makroszkoposan fel nem volt található, úgy gőreső alatt is annak legfeljebb csak néhány igen apró szeme mutatkozik, de a csiszolat azon benyomást teszi, mintha az kovással volna áthatva, hasonlít ennél fogva Tschermak felsitporphyrához, melyben sem makroszkoposan, de mikroskop alatt sem ismerhető fel a quarztartalom, mely benne mintegy rejtett állapotban látszik lenni.

A berzaszkaiban említett kérdéses ásvány a brazilori kőzet esiszolatában is nem kis menységben felismerhető hasonló viszonyok között.

3. Baniától D-re, a Kirsia Kamenitzi É. K. oldalán, a dogger szikláknál heverve.

E kőzetnek különböző kinézésű darabjait Böckh úr e helyen kívül ugyanazon viszonyok közt egy ut mentében még néhány közellevő helyről ismeri, honnan azok a Kirsia Kamenitzi-g követhetők, hol minden körülmény arra mutat, hogy ott száiban is meg kell lenniök, de tán fiatalabb képződmények által elfedve.

Külső kinézésre a darabok kétfélék, legnagyobb része vereses s majdnem teljesen megegyezik a brazilorival, csak hogy nem oly tömöttek s épek; a quarz ezeknél már kisebb szemekben makroszkoposan is jelentkezik.

Vannak továbbá kisebb menységben zöldes példányok, melyek kinézésükben ugyan a veresektől eltérnek, elegyrészeikre nézve azonban csak annyiban, hogy bennök kétféle, t. i. húsveres s zöldes fehér földpát látható, továbbá számosabbak s nagyobbak a quarzszemek. A vereses példányok földpátja lángkísérletben a brazilorival majdnem egyenlő eredményt adott. Alapanyaga jobban olvad, mint azé s K. festés nála is látszott. — A zöldes darabok veres földpátja szintén orthoklasnak, míg a zöldes fehér oligoklasznak bizonyult, megegyezőleg tehát a berzaszkaival. — A vizsgált vereses példányok egyikénél említést érdemel egy valamivel sötétebb veres keskeny, de hoszu ér, mely úgy látszik nem egyéb mint hasonló összetételű porphyr.

Góreső alatt a vereses példányok esiszolata igen hasonló viszonyokat mutat a brazilorival, alapanyaga sok helyen utóbbiével megegyező, de néhol egészen szépen mikrokristályos. A földpát nem igen jól megtartott kisebb nagyobb kristályokban látható, többnyire orthoklas viselkedésű, de kisebbekben ikerrovátkosság is észlelhető. A biotit nem csekély menységben hoszúkás oszlop-metszetekben, valamint lemezekben van meg, leginkább ép, de van pusztuló félben levő is. — Quarz apróbb szemekben gyakori, de egy-két nagyobb sem hiányzik. — Egyik esiszolatban az említett ért jól lehet vizsgálni, mi mellett kitünik ennek s az azt magában foglaló kőzetnek teljes azonossága, mely kettő éles határral különül egymástól el.

A zöldesnek alapanyaga mikrokristályos, egyes helyeken mikrofelsítes, földpátja teljesen felhőzetes, zavaros, biotit nincs sok, quarz számos nagy szemekben található, melyek közül többen üveg s légzárványokban oly gazdagok, hogy homályosoknak néznek ki; folyadékzárványt bennök nem láttam. Az ugyanazon anyagu, éles határu kőzetzár-

ványok, melyek rendszeren köralakúak s úgy látszik apróbb szeműek, mint az azokat magában foglaló kőzet, ebben is találhatók.

4. Tilva-Frasinului hegy csúcsán.

Igen tetszetős külsejű, szilárd, tömött porphyros szövetű kőzet, melynek egy s ugyanazon helyen két féleségét találni, van t. i. olyan, melyben husveres s olyan, melyben fehér földpát tulnyomó, úgy, hogy a kőzet maga első esetben veres, utóbbiban szürkés fehér színűnek látszik. A vörös földpátok legnagyobb része igen szép s fényes ép nagy kristályokban van meg, soknál már szabad szemmel is kiváló ikerrovátkosságnak tűnik fel, míg másokon annak nyoma sem látszik; az ikerrovátlanok lánghísérlete K földpátot (loxoklas) eredményezett, míg az ikerrovátkosok oligoklasra utaltak. Ugyanezen eredményt kaptam a fehér példány fehér földpátjainál, hol az oligoklas viselkedésüeken az ikerrovátkosság ritkább. — A földpát ezen szín-eltérésén kívül mindkettő a többi elegyrészek viszonyában teljesen megegyezik; biotit nincs nagyon sok, de meglehetősen ép; kisebb-nagyobb quarz-szemek egyikben sem hiányzanak.

Góreső alatt alapanyaguk mikrofelsítes, benne szép s tiszta nagy földpátkristályok, melyeknek legnagyobb része az orthoklas optikai viselkedését mutatja, némelyeken azonban igen szép ikerrovátkosság valamint zonaris structura látható polarizált fényben. A földpát lég- s üveg-zárványokban nem nagyon bővelkedik. A biotit barnás, keveset már zöldesbe hajló hoszúkás, néha törött metszetekben vagy pedig már alig felismerhető állapotban van jelen, mikor is oldalán nagy mértékben vas kiválás mutatkozik. — Quarz különböző nagyságú igen tiszta szemekben elég gyakori.

Mind a négy különböző lelhelyű kőzet nem egyéb tehát, mint orthoklas (oligo klas) quarz porphyr. A brazili-ri, kirsia-kamenitzi- s tilva-frasinului porphyrok a berzaszkaival majdnem minden tekintetben megegyeznek, miért is ez esetekben egy eruptív cyclushoz tartozó quarzporphyrokkal van dolgunk, melyeknek főtömegétül a berzaszkai tekintendő.

Végül azon körülményt kell felhoznom, hogy a berzaszkai, brazili-ri s kirsia-kamenitzi előjövetelek egymással összekapcsolva egészen egyenes vonalat eredményeznek, — a Tilva-Frasinului kivételesen ezen vonalon kívül esik ugyan, de attól nem igen nagy távolságra.

Erdély konyhasó-vizei.

Közlő: Bernáth József.

(Előadva a magy. földtani társulat 1880. évi május hó 5-én tart. szakülésén.)

Az 1875. évi szeptember hóban Borszékéről Budapestre Koloz-váron át utazván, ez utóbbi helyen Mosel Antal m. k. bányatanácsos úrtól azon értesítést szereztem, hogy nem régen (1873-ban) az erdélyi konyhasó-vizeket hivatalos úton nagy szorgalommal nyomozták s az eredmény jegyzékbe lett foglalva. A jegyzéket, mely eddigelé még sehol sem tétetett közzé, a tanácsos úr szíves engedelmével — kinek szabadjon itt köszönetet mondanom — azonnal lemasoltam, hogy a hazai ásványviz-isme érdekében alkalmilag közzétegyem, mit is a jelen összeállítás által teljesítek.

A jegyzéket, mely először itt kerül nyilvánosságra, megkülönböztetés végett Mosel-féle jegyzéknek nevezem. Ez különben nem a legelső, mely az erdélyi konyhasó-vizeket tárgyalja. Már 1865-ben Hunfalvy János még előbb Czekelius Dániel közölték ilyenmű jegyzéket, csak-hogy ezek a Moselfélétől tetemesen eltérők.

Czekelius jegyzéke 1854-ben jelent meg a „Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt“ című egyleti közlönyben (V. évf. 39—56. lap.) e cím alatt: „Die Verbreitung der Salzquellen und des Steinsalzes in Siebenbürgen. Von Daniel Czekelius.“ A jegyzék, melynek tartalmát egy könyomatú térkép lehetőleg szemléltetővé teszi, mint sóvíz-lelhelyet 272 erdélyi községet sorol fel és külön rovatokban azt mutatja ki, hogy mely községben fordul elő konyhasó, hány forrás fakad és mennyi sókút létezik. Czekelius szerint Erdély belső medencéjében: 192 konyhasó-kút, 593 konyhasó-forrás van és 40 községben találhatók konyhasó.

Hunfalvy János 1865-ben „A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása“ című munkájának III-dik kötetében a forrásokról szólván, a 162—164-dik lapon Erdély konyhasó-vizeit is felsorolja és pedig ugyanazon rendben s majdnem ugyanazon községeket mint Czekelius, minek következtében a Hunfalvy-féle jegyzék, melyben a sóelőfordulások figyelmen kívül hagyásával a kutak és források vannak tárgyalva, a Czekelius-félétől alig különbözik. Néhány téves közlés, pl. „Abásfalva“ helyett „Abosfalva“, vagy „Keménytelke“ helyett „Kementelke“ sat. sajtó- vagy tollhibának tekintendő.

A Mose-féle eredeti jegyzék a sóvízzel bíró községek neveit és pedig a pénzügyőri biztosságok kerületei szerint csoportosítva tartalmazva, továbbá külön-külön minden egyes község mellett közölve van

az ott talált sóskutak, sósforrások és só-kibuvások száma. E jegyzék szerint 254 községben összesen 235 kút és 415 forrás van, 37 községben pedig 375 sókibuvás.

A mint már a kutak és források összegéből kivehető a különbség a Mosel- és Czekelius-féle jegyzék közt tetemes, de ha e két jegyzék részleteit egymással összehasonlítjuk, különösen föltűnik, hogy a két jegyzék mindegyike tartalmaz olyan helységeket, melyek a másikban hiányoznak, a két jegyzékben közös sok helységnek a kutakra, forrásokra és sókibuvásokra vonatkozó adatai pedig egymástól tetemesen eltérnek.

Ha e két jegyzék elkészítése idejében helyes volt, akkor az eltérés csak úgy magyarázható, hogy a húsz évi (1854—1873) időköz alatt a természeti viszony változott, azaz sok új forrás keletkezett, míg mások eltűntek, vagyis új kutakat ástak és régi kutak beomlottak, sat. De mégis minden eddigelé közzétett sóviz-lelhely figyelembe veendő, mivel ott, hol jelenben forrás nincs, a jövőben újból sóviz fakadhat.

A Mosel-féle jegyzéket czélszerűnek véltem nem az eredeti alakban egyszerűen közzétenni, hanem a lelhelyeket betűsorrendben és kapcsolatban a Czekelius-féle és Hunfalvy-féle jegyzékkel összehasonlítólág felsorolni oly módon, hogy az illető adatok összevágása vagy eltérése könnyen kivehető legyen. A betűsorrend által minden egyes község felkeresése gyorsan eszközölhető.

A Mosel-féle adatokat feltűnőbb betűkkel különböztettem meg. Ha ezek összevágának Czekelius vagy Hunfalvy adataival, akkor e körülményt még ugyanezen sorban zárójel közt megjelöltem, ha pedig Czekelius vagy Hunfalvy eltérő adatot vagy oly lelhelyt közölt, mely a Mosel-féle jegyzékben hiányzik, akkor külön tüntettem ki, hogy az illető eltérő adat Czekeliustól vagy Hunfalvitól származik. A sókibuvás rovatában előforduló csillag (*) általánosan jelenti, hogy az illető községben Czekelius szerint egy vagy több helyen konyhasó találtatott.

Végül megjegyzem, hogy a községek nevét az 1877-ben megjelent hivatalos helységnévtár szerint írtam, melyben a szokásos írásmód nem mindig talál alkalmazásra.

| | Sós- kut | Sós- forrás | Sóki- búvás |
|--|-------------|----------------|----------------|
| 1 Abásfalva , Udvarhely megyében | 1 | 3 | — |
| „ Czekelius és Hunfalvy szerint | 1 | — | — |
| Ágota , ld. Szent-Ágota | 1 | — | — |
| Ajton , Kolos megyében | 1 | — | — |
| „ Czekelius és Hunfalvy szerint: | 1 | 1 | * |
| Akna (Kis-) Alsó-Fehér m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 9 | — |
| Aldorf , (vagy Wallendorf), Besztercze-Naszód m. — Czekelius a helységet csak felemlíti, de nem közli, hogy mit tartalmaz. Hunfalvy e helységet nem említi, mely tudtom szerint máshol sem mint forrás-lelhely szerepel . . . | 1 | 1 | — |
| 5 Almás (Homoród-) , Udvarhely m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | 1 | — | — |
| Alsó Bajom , ld. Bajom (Alsó-) | | | |
| „ Balázsfalva, ld. Balázsfalva (Alsó-) | | | |
| „ Boldogasszonyfalva, ld. Boldogasszonyfalva (Alsó-). | | | |
| „ Borgó, ld. Borgó (Alsó-). | | | |
| „ Hlosva, ld. Hlosva (Alsó-). | | | |
| „ Komána, ld. Komána (Alsó-). | | | |
| „ Oroszfalu, ld. Oroszfalu (Alsó-). | | | |
| „ Rákos, ld. Rákos (Alsó-). | | | |
| „ Sófalu, ld. Sófalu (Alsó). | | | |
| „ Zsuk, ld. Zsuk (Alsó-). | | | |
| András , ld. Szent-András (Sajó-). | | | |
| Andrásfalva (Nyárad-) Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Apahida , Kolos m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 6 | — |
| Apa-Nagyfalu , ld. Nagyfalu (Apa-) | | | |
| Árpástó , Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Atosfalva , Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| 10 Atya (Atyha) Udvarhely m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Bajom (Alsó-) , Kis-Küküllő m. (Cz. és Hnf. sze- rint is) | 1 | — | — |
| Bajom (Felső-) , vagy Bázna Kis-Küküllő m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 10 | — |
| Bala (Balla) , Maros-Torda m. Cz. és Hnf. szerint . . . | 1 | — | — |
| Balázsfalva , Alsó-Fehér m. Cz. és Hnf. szerint. . . . | — | 1 | — |
| 15 Balázsfalva (Alsó-) , Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Bálványos-Váralja , ld. Váralja (Bálványos-). | | | |
| Bánd (Mező) , Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szerint is). | 1 | — | — |
| Bátos , Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | 2 | — |

| | Sós- kút | Sós- forrás | Sóki- buvás |
|--|-------------|----------------|----------------|
| Bazéd (Bazid), Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szerint is). | 1 | — | — |
| Becze (Magyar-), Alsó-Fehér m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Benedek, ld. Szent-Benedek | | | |
| 20 Bénye (Magyar-), Kis-Küküllő m. | — | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Berek (Virágos-), Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Berve, Alsó-Fehér m. | 1 | — | — |
| „ Czekelius szerint | 1 | 2 | — |
| „ Hunfalvy szerint | — | 2 | — |
| Besenyő, Alsó-Fehér m. | — | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | — | 2 | — |
| Besenyő (Buzás-), Kis-Küküllő m. (Cz és Hnf. sze- rint is) | 1 | — | — |
| 25 Besztercze (Borgó-), Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 2 | — | — |
| Betlen, Szolnok-Doboka m. | — | 2 | — |
| Betlen-Szent-Miklós, ld. Szent-Miklós (Betlen). | | | |
| Bilak, Besztercze-Naszód m. | 1 | 3 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | 1 | 2 | * |
| Bocsárd (Buzás-), Alsó-Fehér m. | 1 | — | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 10 | — |
| Bodon (Mező-), vagy Bődön, Torda-Aranyos m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| 30 Bogács, Kis-Küküllő m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 4 | — |
| Boldogasszonyfalva (Alsó-), Udvarhely m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Bonczhida, Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Boncznyires, Szolnok-Doboka m. | 1 | 7 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 5 | — |
| Boozs, ld. Bós. | | | |
| Borgó (Alsó-), Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 2 | 2 | — |
| Borgó-Besztercze ld. Besztercze (Borgó-). | | | |
| 35 Borgó (Felső-), Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | 1 | 1 | — |
| Borgó (Közép-), Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| Borgó (Marosény-), Beszt.-N. m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Borgó (Prund-), Beszt.-N. m. (Cz. és Hnf. szerint is.) | 1 | 1 | — |
| Borgó-Rusz, ld. Rusz (Borgó-). | | | |
| Borgó-Tiha, ld. Tiha (Borgó-). | | | |
| Borzás, Kis-Küküllő m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 10 | — |

| | Sós- kút | Sós- forrás | Sóki- buvás |
|--|-------------|----------------|----------------|
| 40 Bós, Kolozs m. | 1 | 1 | — |
| Bós, Maros-Torda m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Bödön, Szolnok Doboka m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Bödön, ld. Bodon (Mező-). | | | |
| Bölkény, Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| Budatelke, Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| 45 Budurló, Kolozs m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Buzás-Bocsárd, ld. Bocsárd (Buzás). | | | |
| Buzás-Besenyő, ld. Besenyő (Buzás). | | | |
| Csán (Mező-Nagy-), Torda-Aranyos m. | 1 | 4 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Csán (Pusztá-), Torda-Aranyos m. (Cz. és Hnf. sze- rint is) | 1 | — | — |
| Csanád (Szász-), Alsó-Fehér m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | — |
| Csapó, Kis-Küküllő m. | 1 | 1 | — |
| 50 Császári, Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is). | 1 | — | — |
| Csejd, Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| Csekefalva, Udvarhely m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Csépan, Besztercze-Naszód m. | 1 | 2 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | * |
| Cserged, (Nagy-), Alsó-Fehér m. | — | 1 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | — |
| Csicsó-Holdvilág, ld. Holdvilág (Csicsó-). | | | |
| „ Keresztur, ld. Keresztúr (Csicsó-). | | | |
| „ Mihályfalva, ld. Mihályfalva (Csicsó-). | | | |
| Csik-Gyimesbükk, ld. Gyimesbükk (Csik-). | | | |
| Csitt-Szent-Iván, ld. Szent Iván (Csitt-). | | | |
| Csintos, ld. Czintos. | | | |
| 55 Czintos, Alsó-Fehér m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Czod, (Czood), Szeben m. | 1 | — | 1 |
| Dálya (Oláh-), Alsó-Fehér m. (Cz. és Hnf. szerint is). | 1 | — | — |
| Daróc, Udvarhely m. (Cz. és Hnf. szerint is.) | 1 | — | — |
| Déce Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Deés, ld. Dés. | | | |
| Deésakna, ld. Désakna. | | | |
| 60 Dégh, Kis-Küküllő m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Dellő (Oláh-), Torda-Aranyos m. | 1 | — | — |
| Demeter (Nagy-), Besztercze-Naszód m. | 1 | 2 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 4 | * |
| Dés (Deés), Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 4 | — |

| | Sós- kút | Sós- forrás | Sóki- buvás |
|--|-------------|----------------|----------------|
| Désakna, (Deésakna), Szolnok-Doboka m. | — | 7 | 2 |
| „ Cz. szerint (Hnf. nem említi). | — | — | * |
| 65 Dezmér, Kolozs m. | 1 | 4 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 4 | — |
| Dipse, Besztercze-Naszód m. Cz. és Hnf. szetint . . . | — | 1 | — |
| Disznájó, Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szurint is) . . | 1 | — | — |
| Disznód, (Nagy-), Szeben m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | — | 3 | — |
| Dobrocsina, Szolnok-Doboka m. | 1 | 3 | — |
| 70 Dögmező, Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Drassó, Alsó-Fehér m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Ercse (Nagy-), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Erdő-Szakál, ld. Szakál (Erdő-). | | | |
| Ernye (Nagy-), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Fehéregyház, Besztercze-Naszód m. | 2 | 2 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | * |
| 75 Fejérd, Kolozs m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Feketelak, Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is). | 1 | — | — |
| Felek, Kolozs m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Felek, Szeben m. | 1 | — | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | — | 1 | — |
| Felmér, Nagy-Küküllő m. (Cz. és Hnf. szerint is) . . | 1 | — | — |
| Felső-Bajom, ld. Bajom (Felső-). | | | |
| „ Borgó, „ Borgó „ | | | |
| „ Idécs, „ Idécs „ | | | |
| „ Oroszi, „ Oroszi „ | | | |
| „ Rákos, „ Rákos „ | | | |
| „ Sófálva „ Sófálva „ | | | |
| „ Zsuk, „ Zsuk „ | | | |
| 80 Fenyőfalva, Szeben m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | — | 1 | — |
| Fiátfalva, Udvarhely m. | 1 | 12 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 13 | — |
| Földvár (Székely-), Torda-Aranyos m. Cz. és Hnf. szertint | — | 1 | — |
| Füge, Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 5 | — |
| Galacz, Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| 85 Gálfalva (Vámos-), Kis-Küküllő m. (Cz. és Hnf. sze- rint is) | 1 | — | — |

| | Sós- kút | Sós- forrás | Sóki- buvás |
|--|-------------|----------------|----------------|
| Garád, Nagy-Küküllő m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | * |
| Gézse (Maros-). Alsó-Fehér m. Cz. és Hnf. szerint . . | 1 | 1 | — |
| Görgény-Hodák, ld. Hodák (Görgény-). | | | |
| „ Oroszfalu, „ Oroszfalu „ | | | |
| „ Orsova, „ Orsova „ | | | |
| „ Sóakna, „ Sóakna „ | | | |
| „ Szt.-Imre, „ Szt.-Imre „ | | | |
| Grid, Fogaras m. (Cz. és Hnf. szerint is). | 1 | — | — |
| Gyeke (Nagy), Kolozs m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| 90 Gyimes-Bükk (Csik-), Csik m. | — | 3 | — |
| György (Maros-Szent-), ld. Szent-György (Maros). | | | |
| „ (Mező- „), „ „ „ (Mező-). | | | |
| Györgyfalva, Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint). . . . | 1 | — | — |
| Gyulas, Kis-Küküllő m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | 1 | 10 | — |
| Gyulatelke, Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint is). . . . | 1 | 1 | — |
| Hadad, Szilágy m. | 1 | 3 | — |
| 95 Harangláb, Kis-Küküllő m. (Cz. és Hnf. szerint is). . | 1 | — | — |
| Heningfalva, Alsó-Fehér m. | — | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | — |
| Hermány, Szeben m. | — | — | 3 |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | — | 1 | — |
| Hesdát, Szolnok Doboka m. Cz. és Hnf. szerint . . . | 1 | 5 | — |
| Hévviz, Nagy Küküllő m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| 100 Hidegviz, Nagy-Küküllő m. | 1 | 1 | — |
| Hodák (Görgény-), Maros-Torda m. | 1 | — | 2 |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | 1 | — | — |
| Holdvilág (Csicsó), Alsó-Fehér m. (Cz. és Hnf. sze- rint is). | 1 | — | — |
| Holtmaros, Alsó-Fehér m. (Cz. és Hnf. szerint is). . . | 1 | — | — |
| Homorod, Nagy-Küküllő m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | 1 | 1 | * |
| Homorod-Almás, ld. Almás (Homorod-). | | | |
| „ Karácsonfalva „ Karácsonfalva „ | | | |
| „ Keményfalva, „ Keményfalva „ | | | |
| „ Oklánd, „ Oklánd „ | | | |
| „ Szt.-Márton, „ Szt.-Márton „ | | | |
| „ Szt.-Pál, „ Szt.-Pál „ | | | |
| „ Szt.-Péter, „ Szt.-Péter „ | | | |
| „ Ujfalu, „ Ujfalu „ | | | |
| „ Városfalva „ Városfalva „ | | | |
| 105 Ida (Nagy-), Kolozs m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |

| | Sós- kut | Sós- forrás | Sóki- buvás |
|---|-------------|----------------|----------------|
| Idecs (Alsó-), Maros-Torda m. | 1 | 1 | 4 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 11 | — |
| Idecs (Felső-), Maros-Torda m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Idecs (Orosz-), Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. sze- rint is). | 1 | — | — |
| Idecspataka, Maros-Torda m. | 1 | — | 4 |
| 110 Iklánd (Kis-), Torda Aranyos m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Iklánd (Nagy-), Torda-Aranyos m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Iklód (Kis-), Kis-Küküllő m. (Cz. és Hnf. szerint is). | 1 | — | — |
| Ilosva, (Alsó-), Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. sze- rint is) | 1 | — | — |
| Imre (Görgény-Szent-), ld. Szent-Imre (Görgény-). | | | |
| Indal, Torda-Aranyos m. (Cz. és Hnf. szerint is.) | 1 | — | — |
| István (Szent-), ld. Szent-István. | | | |
| Iván (Csik Szent-), ld. Szent-Iván (Csik). | | | |
| „ (Kebele-Szent-), „ „ (Kebele-). | | | |
| „ (Vasas-Szent-), „ „ (Vasas-) | | | |
| 115 Jaád, Besztercze-Naszód m. | 2 | 5 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 2 | 2 | * |
| Jánosfalva, Udvarhely m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Jenő (Kis-), Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Kaján, ld. Kalyán. | | | |
| Kajla, Besztercze-Naszód m. | 1 | 1 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 5 | * |
| Kalyán (Kis-), Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | — |
| 120 Kalyán (Nagy-), Szolnok-Doboka m. | 1 | 2 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 5 | * |
| Kamarás (Vajda-), Kolozs m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | 3 | — |
| Kara (Magyar-), Kolozs m. | 1 | 6 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 5 | — |
| Karácsonfalva (Homoród-), Udvarhely m. | 1 | 4 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Karácsonfalva (Oláh-), Alsó-Fehér m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| 125 Katona, Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Kebele-Szent-Iván, ld. Szent-Iván (Kebele). | | | |
| Keményfalva (Homorod-), Udvarhely m. | 1 | 7 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | * |
| Keményfalva (Küküllő-), Udvarhely m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint, kik e községet „Kis Keményfalva“-nak nevezik | — | 1 | — |
| Keménytelke, Torda-Aranyos megyében, melyet Hun- falvy „Kelementelke“-nek nevez, Cz. és Hnf. szerint. | 1 | — | — |

| | Sós- kút | Sós- forrás | Sóki- buvás |
|--|-------------|----------------|----------------|
| Kentelke , Szolnok Doboka m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| 130 Kerellő , Kis-Küküllő m. | 1 | — | — |
| Kerellő-Szent-Pál, ld. Szent-Pál (Kerellő)- | | | |
| Keresztúr (Csicsó-), Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 3 | — |
| Keresztúr (Sajó-), Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | 1 | — |
| Keresztúr (Székely- vagy Szitás-), Udvarhely m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Kerő, Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| 135 Kincses , Maros-Torda m. | 1 | 1 | 4 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 14 | — |
| Királyfalva , Kis-Küküllő m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 7 | — |
| Kis-Akna ld. Akna (Kis-). | | | |
| „ Iklánd, „ Iklánd „ | | | |
| „ Iklod, „ Iklod „ | | | |
| „ Jenő, „ Jenő „ | | | |
| „ Kalyán, „ Kalyán „ | | | |
| „ Keményfalva, „ Keményfalva „ | | | |
| „ Sáros, „ Sáros „ | | | |
| „ Sink, „ Sink „ | | | |
| Kodor, Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Kolos , Kolozs m. | 1 | 10 | 2 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 20 | * |
| Kolozsvár, Kolozs m. Cz. és Hnf. szerint | — | 3 | — |
| 140 Komána (Alsó-), Fogaras m. (Cz. és Hnf. szerint is). | 1 | — | — |
| Koncza , Alsó-Fehér m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | — |
| Koppánd, Torda-Aranyos m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Korond , Udvarhely m. | 1 | 11 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 10 | — |
| Koronka , Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 4 | — |
| 145 Korpád , Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Kozárvár , Szolnok Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Kőhalom , Nagy Küküllő m. | 1 | 2 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 4 | 3 | — |
| Kölpeny (Mező-), Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. sze- rint is) | 1 | — | — |
| Köteland , Kolozs m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 3 | * |
| 150 Középfalva , Szolnok-Doboka m. | 1 | 4 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |

| | Sós- kút | Sós- forrás | Só ki- buvás |
|--|-------------|----------------|-----------------|
| Krivádia (Zsily-), Hunyad m. | — | 1 | — |
| Kutfalva, AlsóFehér m. (Cz. és Hnf. szerint is, kik e községet „Kút“-nak nevezik) | 1 | — | — |
| Küküllő-Keményfalva, ld. Keményfalva (Küküllő-). | | | |
| Küküllővár, Kis-Küküllő m. (Cz. és Hnf. szerint is.) | 1 | — | — |
| Ladamos, Alsó-Fehér m. Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | — |
| 155 Lekenceze, Besztercze-Naszód m. Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | — |
| Leses, Nagy-Küküllő m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 5 | — |
| Libánfalva, Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Libáton, Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Lövete, Udvarhely m. | 1 | 5 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | * |
| 160 Madaras (Mező-), Maros Torda m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 2 | — | — |
| Magasmart, Szolnok-Doboka m. | 1 | 2 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Magyar-Becze. ld. Becze (Magyar-) | | | |
| „ Bénye, „ Bénye „ | | | |
| „ Nemegye „ Nemegye „ | | | |
| Magyaró, Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Magyarós (Sajó-), Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | 1 | — |
| Makód, Besztercze-Naszód m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| 165 Malom, Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| Malomárka, Besztercze-Naszód m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 2 | 3 | — |
| Margita, ld. Szent-Margita | | | |
| Maros-Oroszfalu, „ Oroszfalu (Maros-) | | | |
| „ Szent-György, „ Szent-György „ | | | |
| „ Ujvár, „ Ujvár „ | | | |
| Marosény-Borgo, „ Borgo (Marosény-) | | | |
| Márton, „ Szent-Márton (Homoród-) | | | |
| Mező-Bánd, „ Bánd (Mező-) | | | |
| „ Bazéd, „ Bazéd „ | | | |
| „ Bodon, „ Bodon „ | | | |
| „ Kölpeny „ Kölpeny „ | | | |
| „ Madaras „ Madaras „ | | | |
| „ Nagy-Csán „ Csán (Mező-Nagy-) | | | |
| „ Ór „ Ór (Mező-) | | | |
| „ Sámsond „ Sámsond „ | | | |
| „ Száltelek „ Száltelek „ | | | |
| „ Szengyel „ Szengyel „ | | | |

| | Sós- kut | Sós- forrás | Só ki- buvás |
|---|-------------|----------------|-----------------|
| Mező-Szent-György „ Szt.-György-(Mező) | | | |
| „ Záh „ Záh „ | | | |
| Mihálczfalva, Alsó-Fehér m. Czekelius szerint | 1 | 1 | — |
| „ Hunfalvy szerint | 1 | — | — |
| Mihályfalva , Nagy-Küküllő m. | — | 1 | — |
| Mihályfalva (Csicsó-), Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Mihálytelke, ld. Szent-Mihálytelke | | | |
| 170 Mikeháza , Szolnok-Doboka m. | 1 | 3 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 3 | — |
| Mikes , Torda-Aranyos m. | 1 | 5 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Miklós, ld. Szent-Miklós (Betlen-) | | | |
| Miklós, „ Szent-Miklós (Pusztá-) | | | |
| Mirkvásár , Nagy-Küküllő m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Monor , Besztercze-Naszód m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Monostor. (Kápolnak-), Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| 175 Nádpatak , Nagy-Küküllő m. | — | 2 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Nagy-Csán, ld. Csán (Mező-Nagy-) | | | |
| „ Csergéd, „ Csergéd (Nagy-) | | | |
| „ Demeter „ Demeter „ | | | |
| „ Disznód „ Disznód „ | | | |
| „ Ercse „ Ercse „ | | | |
| „ Ernye „ Ernye „ | | | |
| „ Gyeke „ Gyeke „ | | | |
| „ Ida „ Ida „ | | | |
| „ Iklánd „ Iklánd „ | | | |
| „ Kalyán „ Kalyán „ | | | |
| „ Selyk „ Selyk „ | | | |
| „ Szeben „ Szeben „ | | | |
| Nagyfalu , Besztercze-Naszód m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Nagyfalu (Apa-), Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Nema , Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| Nemegye (Magyar-) Besztercze-Naszód m. | 1 | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| 180 Németi (Oláh-), Besztercze-Naszód m. | 1 | 1 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Netz , Besztercze-Naszód m. (Cz. és Hnf. szerint is) . | 1 | 1 | — |
| Nyárád-Andrásfalva, ld. Andrásfalva (Nyárád-) | | | |
| Nyárádtő, Maros-Torda m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Nyíres (Szász-), Szolnok-Doboka m. | 1 | — | 2 |
| „ Cz. és Hnf. szerint. | 1 | 3 | * |

| | Sós- kút | Sós- torrás | Só ki- buvás |
|--|-------------|----------------|-----------------|
| Oklánd (Homoród-), Udvarhely m. | 1 | 3 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Oláh-Dellő, ld. Dellő (Oláh-) | | | |
| „ Karácsonfalva, „ Karácsonfalva „ | | | |
| „ Németi, „ Németi „ | | | |
| 185 Orbó (Szász-), Szeben m. | — | 1 | — |
| Oroszfalu (Alsó-), Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Oroszfalu (Görgény-), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 15 | — |
| Oroszfalu (Maros-), Maros-Torda m. (Cz. és Hunfalvy szerint is) | 1 | — | — |
| Oroszi (Felső-), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| 190 Orsova (Görgény-), Maros-Torda m. | 1 | — | 4 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 11 | — |
| Ór (Mező-), Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Pál, ld. Szent-Pál (Homoród-) | | | |
| Pál, „ Szent-Pál (Kerellő-) | | | |
| Panád, Kis-Küküllő m. | — | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Paró, Fogaras m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 3 | — |
| Parajd, Udvarhely m. | — | 10 | 1 |
| „ Czekelius szerint (Hunfalvy nem említi) | — | — | * |
| 195 Paszmos, Kolozs m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Pata, Kolozs m. | 1 | 4 | 2 |
| „ Czekelius szerint (Hunfalvy nem említi) | — | — | * |
| Patak (Szász-), Alsó-Fehér m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Persány, Fogaras m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Péntek, (Pinták) Besztercze-Naszód m. | 1 | 6 | 7 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | * |
| 200 Péntek (Szász), Kolozs m. | 1 | 7 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 10 | * |
| Péter, ld. Szent-Péter (Homoród-) | | | |
| Péterd, Torda-Aranyos m. | 1 | — | — |
| Péterfalva, Kis-Küküllő m. | — | 1 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint, kik „Petesfalva“-nak nevezik | 1 | — | — |
| Póka, Maros-Torda m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Porumbák, Fogaras m. | 1 | 1 | 1 |
| „ Bornbach név alatt Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Prund-Borgo, ld. Borgo (Prund-) | | | |
| Pusztá Csán, „ Csán (Pusztá-) | | | |
| Pusztá-Szent-Miklós, „ Szent-Miklós (Pusztá) | | | |

| | Sós- kút | Sós- forrás | Só ki- buvás |
|--|-------------|----------------|-----------------|
| 205 Rákos (Alsó-), Nagy-Küküllő m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Rákos (Felső-), Udvarhely m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Recsenyéd, Udvarhely m. (Cz. és Hnf. szerint is) . | 1 | — | — |
| Retteg, Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) . | 1 | — | — |
| Romos, Hunyad m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| 210 Röd, Kolozs m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Rusz (Borgó-), Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| Sajó-Keresztur, ld. Keresztur (Sajó-) | | | |
| „ Magyarós, „ Magyarós „ | | | |
| „ Szt.-András „ Szt.-András „ | | | |
| „ Udvarhely „ Udvarhely „ | | | |
| Sámsond (Mező-), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Sáros (Magyar-Kis-), Kis-küküllő m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Sebes (Szász-), Szeben m. Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | — |
| 215 Sellemberk, Szeben m. | 1 | 1 | 2 |
| „ Cz. és Hnf. szeriut | 1 | — | * |
| Selyk (Nagy-), Nagy-Küküllő m. | 1 | 1 | — |
| Seprőd, Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szerint is) . . | 1 | — | — |
| Sily-Krivadia, ld. Krivadia (Zsily) | | | |
| Simontelke, Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Sink (Kis-), Nagy-Küküllő m. | 1 | — | — |
| 200 Sinka (Uj-), Fogaras m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 4 | — |
| Soakna (Görgény-), Maros-Torda m. | 1 | 1 | 4 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 14 | * |
| Sófalva, Besztercze-Naszód m. | 1 | 1 | 1 |
| „ Czekelius szerint (Hunfalvy nem említi) . | — | — | * |
| Sófalva (Alsó-), Udvarhely m. | — | 2 | — |
| „ Czekelius szerint (Hunfalvy nem említi) | — | — | * |
| Sófalva (Felső-), Udvarhely m. Cz. és Hnf. szerint . | — | 2 | * |
| 225 Somkerék, Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 2 | * |
| Soófalva, ld. Sófalva | | | |
| Sorostély, Alsó-Fehér m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 3 | — |
| Sóspatak (Székely-), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 4 | — |
| Sóvárad, Maros-Torda m. | 1 | 2 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | — |
| Szabéd (Mező-), Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| 230 Szakadát, Szeben m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 4 | — |

| | Sós- kút | Sós- forrás | Só ki- buvás |
|--|-------------|----------------|-----------------|
| Szakál (Erdő-), Maros-Torda m. | 1 | 2 | 2 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 10 | — |
| Száltelek (Mező-), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| Szamosfalva, Kolozs m. | 1 | — | — |
| „ Cz és Hnf. szerint | 1 | 23 | — |
| Szász-Csanád, ld. Csanád (Szász-) | | | |
| „ Nyires, „ Nyires „ | | | |
| „ Orbó, „ Orbó „ | | | |
| „ Patak, „ Patak „ | | | |
| „ Péntek, „ Péntek „ | | | |
| „ Vessződ „ Vessződ „ | | | |
| Szeben (Nagy-), Szeben m. Cz. és Hnf. szerint . . . | — | 1 | — |
| 235 Szék, Szolnok Doboka m. | 2 | 5 | — |
| „ Cs. és Hnf. szerint | 3 | 13 | * |
| Székás, Alsó-Fehér m. | 1 | — | — |
| Szekulaj, (Szekulány), Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Székely-Keresztur, ld. Keresztur (Székely-) | | | |
| „ Udvarhely „ Udvarhely „ | | | |
| „ Soóspatak „ Soóspatak „ | | | |
| Szengyel (Mező-), Torda-Aranyos m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Szent-Agota, Nagy-Küküllő m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| 240 Szent-András (Sajó-), Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Szent-Anna (Szereda-), Maros-Torda m. Cz. és Hnf. szerint | — | 5 | — |
| Szent-Benedek, Szolnok Doboka m. | 1 | 3 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Szent-Erzsébet, Szeben m. Czekelius szerint kony- hasó-nyomokkal | | | |
| Szent-Gothárd, Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| 245 Szent-György (Maros-), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| Szent-György (Mező-), Kolozs m. | 1 | — | — |
| Szent-Imre (Görgény-), Maros-Torda m. | 1 | — | 3 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 3 | — |
| Szent-István, Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| Szent-Iván (Csitt), Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| 250 Szent-Iván (Kebele-), Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Szent-Iván (Vasas), Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Szent-Jakab, (Szász) Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Szent-Margita, Szolnok-Doboka m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | 6 | — |
| Szent-Márton (Homoród-), Udvarhely m. | 1 | 9 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 6 | * |

| | Sós- kút | Sós forrás | Só ki- buvás |
|---|-------------|---------------|-----------------|
| 255 Szent-Márton Sós-), Maros-Torda m. Czekelius szerint | 1 | — | — |
| Szent-Mihálytelke, Maros-Torda m. | 1 | — | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 4 | 6 | — |
| Szent-Mihálytelke (Mező-), Kolozs m. Cz és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| SzentMiklós (Betlen-), Kis-Küküllő m. (Cz és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Szent-Miklós (Pusztá-), Kolozs m. | 1 | — | — |
| 260 Szent-Pál (Homoród-), Udvarhely m. | 1 | 18 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | * |
| Szent-Pál (Kerellő-), Kis Küküllő m. (Cz és Hnf. szer. is) | 1 | — | — |
| Szent-Péter (Homoród-), Udvarhely m. | 1 | 2 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | — | * |
| Széplak, Szolnok-Doboka m. | 1 | 3 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 6 | — |
| Szeráta, Fogaras m. | 1 | 1 | 2 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| 265 Szerdahely, Szeben m. (Cz. szerint is, az ide tartozó Weisskirch nevű pusztán) | — | 1 | — |
| Szeretfalva, Besztercze-Naszód m. | 1 | 3 | — |
| „ Cz. és Hnf. szerint | 1 | 1 | — |
| Szeszárma, Szolnok-Doboka m. | 1 | 1 | 1 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 13 | — |
| Szilvás (Viz-), Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Szítás Keresztur, ld. Keresztur (Székely-) | | | |
| Szováta, Maros-Torda m. | — | 143 | 300 |
| „ Cz. és Hnf. szerint | — | 129 | * |
| 270 Szőkefalva, Kis-Küküllő m. (Cz. és Hnf. szerint is) * | 1 | — | — |
| Sztojka falva, Szolnok-Doboka m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| Táté, Alsó-Fehér m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Teke, Kolozs m. Cz. és Hnf. szerint | 1 | 2 | — |
| Tiha (Borgo-), Besztercze-Naszód m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| 275 Tófalva, Maros-Torda m. | 1 | — | — |
| Czekelius felsorolja ugyan e helységet, de minden adat-közlés nélkül. Hunfalvy nem említi | | | |
| Tóhát, Besztercze Naszód m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | 2 | — |
| Tompa, Maros-Torda m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |
| Torda, Torla-Aranyos m, | 1 | 1 | 2 |
| „ Czekelius szerint (Hunfalvy nem említi) | — | — | * |
| Tordás, Hunyad m. Cz. és Hnf. szerint | — | 1 | — |
| 280 Tőkepataka, Szolnok-Doboka m. | 1 | — | — |
| Törpeny, Besztercze-Naszód m. | 1 | — | — |
| Tűr, Alsó-Fehér m. (Cz. és Hnf. szerint is) | 1 | — | — |

A közölt jegyzékből látható, hogy az illető terület sóvizben bővelkedik, hogy további sóforrás vagy sokút több mint 300 községről van közölve.

Érdekes még a területet, melyben a sóviz fakad, a politikai beosztás és domborzati viszonyok szerint kissé szemügyre venni.

A közölt községek a jelenleg létező erdélyi megyékre következőképen oszlanak :

Szolnok-Doboka megyében van 55 község.

| | | | | |
|-------------------|---|---|----|---|
| Maros-Torda | " | " | 49 | " |
| Kolozs | " | " | 35 | " |
| Besztercze-Naszód | " | " | 33 | " |
| Udvarhely | " | " | 29 | " |
| Alsó-Fehér | " | " | 28 | " |
| Kis-Küküllő | " | " | 23 | " |
| Nagy-Küküllő | " | " | 17 | " |
| Torda-Aranyos | " | " | 15 | " |
| Szeben | " | " | 12 | " |
| Fogaras | " | " | 8 | " |
| Hunyad | " | " | 3 | " |
| Csik | " | " | 1 | " |
| Háromszék | " | " | 1 | " |
| Szilágy | " | " | 1 | " |
| Brassó | " | " | 0 | " |

Összesen 310 község.

E községek, melyek között csak a Kis- és Nagy-Küküllő megyében levők vannak rendetlenül elszórva, nagyobbára szomszéd helységek, melyek a megyének bizonyos részében többnyire közel egymáshoz fekszenek. A községeket különös sűrűen találjuk Besztercze-Naszód délnyugoti és Szolnok-Doboka délkeleti szögletében, Kolozs, Torda-Aranyos, Alsó-Fehér és Szeben megyének keleti felében, Fogaras megyének éjszak-nyugoti határa mentén, végre Udvarhely és Maros-Torda nyugoti részében.

A terület, melyen e községek léteznek, tulajdonképen hegytérstégből áll, mely hatalmas hegyvonalak által van körülvéve és azért tágas medence-alakkal bír, melynek föllete azonban az itt előforduló számos kisebb-nagyobb dombnyúlványok következtében nagyon hullámozott.

Az erdélyi sóvizekről Czekelius állítja, hogy ezek nem a folyók völgyeiben fakadnak („Das Auftreten der Salzquellen richtet sich nicht nach den Flusstälern“), de ez állításnak épen ellenkezőjét tapasztalhatni. Ha a közölt községeket valamely térképen mind kijelöljük, akkor nagyon szembeszökő, hogy a forráshelyek legnagyobb része csak a nagyobb folyók és mellékágainak mentén, tehát csak völgyekben léte-

zik, különösen pedig a Szamos, Sajó, Besztercze, Maros, Küküllő, Olt, Homoród, Korond, Görgény, sat. nevű folyók és patakok partjai mellett a sóvízzel bíró községek egymás után következnek.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

Adatok a dobsinai Dioritrol.

(Előadva a magy. földtani társulat 1879. évi márczius hó 5-én tartott szakülésén.)

Dr. Posewitz Tivadar ur a földtani társulat 1878. évi május hónapban tartott szakülésén kimutatta, hogy a dobsinai „zöldkő“, melyet azelőtt gabbrónak tartottak, diorit. Dolgozatában számos érdekes adatot említ, melyekhez vizsgálataim nyomán, a következőket pótlólag van szerencsém felhozni.

Dr. Posewitz ur, mint ezen diorit állandó elegyrésztét említi a quarzot s ezért azt quarz-diorit-nak mondja; sikerült azonban Dobsináról néhány példányt gyűjtenem, melyekben a quarz teljesen hiányzik. Dobsinán tehát együtt fordul elő a quarz nélküli diorit (vagy egyszerűen diorit) és a quarz-diorit.

A mi a quarz-dioritot illeti, teljesen azon viszonyokat találtam, melyeket dr. Posewitz ur leír. A földpát fehér, mállott, alig fénylő vagy fénytelen; kevéssé vagy épen nem hasad; gyakran aprókristályos tömeggé változott. Az amphibol többé-kevésbé chloritá alakult át. Kiemelem azonban itt a dobsinai diorit amphiboljának szövétét, mely különösen makroszkoposan tűnik fel, ez kitűnően leveles s ez okozhatta, hogy egy ideig a diallagittal össze lett tévesztve. Az amphibol mellett kisebb-nagyobb mértékben biotit lép fel, mely épségét jobban megtartotta. A quarz megjelenésére azt jegyzem meg, hogy az ezt tartalmazó példányok egyszersmind abban gazdagok is, úgyhogy átmenetet a kéféle diorit közt nem találtam.

A diorit fekvőhelyéről oly darabokat is vizsgáltam, melyekben csak földpát, quarz és chlorit fordul elő s a kőzet chloritpalához teljesen hasonló, úgy hogy már annak is nevezhető. A diorit chloritpalába való átváltozását szép átmeneti példányok kötik össze.

Az épebb quarz-diorit szövete porphyrszerű oly értelemben, hogy a finomszemű földpát és quarz között az amphibol és földpát nagy kristályai vannak kiválva. Ezen szemesítés szövet lassan palássá válik, a mint a chlorit előtérbe lép s végre kitűnő palás szerkezetet mutat.

Quarz nélküli dioritot a Hoszúhegy egyik csúcsáról, a Gugl hegynék déli lejtőjéről, a Kis Wolfseifen patak völgyéből gyűjtöttem s van egy az egyetemi ásványtani intézet közetani gyűjteményében is.

Nevezetes, hogy ezen példányokban az amphibol elchloritosodása nem oly előrehaladt, mint a quarztartalmuakban, sőt a Gugl hegyen olyan diorit fordul elő, melyben az amphibol épnek nevezhető s csak az egyes földpát erek szélén lép fel jelentéktelen mennyiségű chlorit. A többi példányokban azonban a chlorit megjelen s az amphibolt mindinkább háttérbe szorítja, de túlsúlyra nem vergődik.

A quarz nélküli dioritban biotit nem mutatkozik. A földpát mállott és vékony esiszolatan a kaolinzárványoktól egészen homályos.

A quarznélküli dioritok szövete palás. Vékony rétegekben fekszenek egymás felett az amphibol- és földpát-kristály tömegei. Némely példányon a földpátszemek nem képeznek rétegeket, hanem ovális tömegekké vannak csoportosulva s az ilyen példány a palás és porphyriszerű szövetnek sajátos vegyületét mutatja. Az elegyrészek általán aprószeműek.

A dobsinai diorit földpátja plagioklasznak bizonyult be, habár polarizált fényben az íkerrovátkosság csak kevés esetben volt észrevehető. Lángkísérleti vizsgálataim után (Szabó módszere) kiderült, hogy az *andesin*. Megjegyzem még, hogy a földpátszemek valamenyi lelhelyről mind egyformán viselkedtek.

Dr. Posewitz ur ezen diorit genetikai viszonyaival is foglalkozván, Sturnak azon nézete felé hajlik, hogy a kőzet nem eruptiv eredetű, hanem az elegyrészeknek határozottabb kiválása által a chloritpalából keletkezett. Nem lesz talán érdektelen, ha e helyen a chloritpaláról is közlök néhány adatot. Nevezetes tulajdonsága ennek az, hogy mikrokristályos alapanyaga földpátnemű. — Ezen alapanyag mikroszkop alatt polarizált fényben mozaikszerűleg élénken színjátszó, anisotrop. Ebben foglalnak helyet a zöld chloritpikkelyek. Az Altes Krebsseifen völgyből vett példány alapanyagán jól kivehető, hogy számos apró földpát törmelékből áll, melyek polarizált fényben színrovátkosak. A Baluna hegyről fejtett chloritpala esiszolatában még nagyobbak a szemek. A Hirschkolung-hegy szintén chlorit-palából áll, mely majdnem mogyorónyi mállásnak indult földpátot tartalmaz. Lángkísérletileg *andesin*nek bizonyult s teljesen hasonlóan viselkedett a dobsinai diorit földpátjához. Az alapanyaggal is több lángkísérletet vittem véghez és a nyert eredmények arra utalnak, hogy a chloritpala alapanyaga natriumban meglehetősen bőrtartalmu földpát. Végül említést tehetek, hogy a Baluna-hegy tetején a chlorit-palában rostos szövetű sötétzöld ásványokat találtam kiválva, melyek mikroszkop alatt és sósavval megvizsgálva, chloritpikkelyeknek és calcitkeveréknek bizonyultak be s azon gondolatot ébresztik fel, mintha elmállott amphibol maradékai lennének.

Nagy László.

ABHANDLUNGEN.

Neue petrographische Untersuchung der trachytischen
Gesteine der Gegend von Rodna.

Von Prof. Dr. Anton Koch.

(Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. geol. Ges. am 2 Juni, 1880.)

Mit den trachytischen Gesteinen der Gegend von Rodna beschäftigten sich bereits mehrere ausgezeichnete Petrographen und Geologen, bisher untersuchte aber niemand noch alle Gesteine der bisher bekannten Ausbruchpunkte. In den Sammlungen des siebenbürg. Museumvereins sind diese trachytischen Gesteine einestheils durch die Einsammlung von Dr. Fr. Herbig und von mir selbst, andererseits durch Einsendung einer Suite seitens der Bergverwaltung von Rodna — welche von Herrn Bergingenieur Fr. Süssner gesammelt wurde — so gut vertreten, dass trotz der genaueren Beschreibung einzelner Vorkommnisse ich es für nicht überflüssig erachte, nach Untersuchung sämtlicher Exemplare die Resultate übersichtlich zusammen zu stellen. Die mehr als 100 Stücke unserer Sammlung sind von wenigstens 30 verschiedenen Punkten der Umgebung Rodna's genommen, und wenn gleich bei einer Detailaufnahme des Terrains sich noch einzelne Ausbruchsstellen finden werden, so ist es dennoch kaum wahrscheinlich, dass selbe einen von den bisherigen abweichenden Trachyttypus liefern werden.

Bevor ich die Resultate meiner Untersuchungen vorlege, finde ich es für nothwendig, im Kurzen das Ergebniss der bisherigen Untersuchungen darzustellen.

Die erste fachmässige Mittheilung über die trachytischen Gesteine von Rodna finden wir in Freih. von Richthofen's bekannter trefflichen Abhandlung ¹⁾. Br. von Richthofen theilte einige trachytische Gesteine der Gegend Rodna's in seine Rhyolithgruppe ein, so besonders die östlich von Szent György an der Sohle des Szamosthales, ferner die im Ilvathale zwischen Szent-József und Magura hervortretenden eruptiven Gesteine, wovon das letztere früher für Granit gehalten wurde. Das Gestein des Ilvathales rechnete er wegen des Reichthumes der aus der felsitischen Grundmasse ausgeschiedenen Mineralien, der spärlichen, aber grosse Krystalle bildenden Quarzes, des Sanidins, des schwarzen Magnesiaglimmers und besonders des Amphibols, zu der dritten natürlichen

¹⁾ Studien aus den unger.-siebenbürg. Trachytgebirgen. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. XI. 1860.

Gruppe der Rhyolithe (p. 170.), deren ähnliche bereits Bendant in Ungarn beobachtete und unter dem Namen „Porphyre trachytique“ von den übrigen Trachyten abgeschieden hat. Über das Auftreten sagt von Richthofen (p. 197.), dass die mächtige Eruptivmassa von Ilva aus dem Eocengebirge ohne Bildung von Reibungsbreccien hervorgebrochen, sich darin gangartig verzweigt und von dem durchgebrochenen Gestein grosse Blöcke einschliesst. Die übrigen Trachyte von Rodna rechnet er zu den Grünsteintrachyten.

Hauer und Stache ²⁾ unterscheiden aus der Gegend von Rodna bereits vier Trachytvarietäten: 1. jüngeren Quarztrachyt (d. i. Rhyolit), und zwar mit porzellanartiger Grundmasse, und rechnen hieher das Gestein von Szent-György; 2. älteren Quarztrachyt (oder Dacit) mit granitoporphyrischer Textur, indem sie das Gestein des Ilvathales hieher rechnen; 3. als eine Abänderung des Letzteren grünsteinartigen, amphibolarmen Quarztrachyt (Grünsteindacit), welcher ausser dem siebenbürgischen Erzgebiete bloß hier vorkommt; und 4. granitoporphyrische Grünsteintrachyte, welche bloß durch den Mangel an Quarz sich von vielen älteren granitoporphyrischen Quarztrachyten unterscheiden und in der Gegend Rodna's die grösste Rolle spielen.

Nach Fr. Posepny ³⁾ bilden die Trachyte der Gegend Rodna's drei grosse Massen, und zwar: den Muntiele Corni, den Magura mare und den Runcul und fand bereits Br. von Richthofen die Hauptmasse der beiden ersteren aus Grünsteintrachyt bestehend, ausgenommen den Quarztrachyt des Ilvathales, welchen er später Nevadit nannte⁴⁾. Diese Hauptmassen sind an der Grenze des Glimmerschiefers zwischen die Eocenschichten eingekellt, aber einzelne Vorposten reichen in Form kleiner Stöcke und Gänge tief in das Glimmerschiefergebirge hinein. Die von ihm gesammelten Gesteine untersuchte Dir. G. Tschermak und erzielte wichtige Resultate. Als mineralische Bestandtheile fand er: a) glasigen triklinen Feldspath, für dessen Bezeichnung Tsch. den Namen Mikrotin empfiehlt gegenüber den monoklinen Sanidin; b) Quarz, c) Hornblende, d) Biotit. Als accessorsche Bestandtheile werden vom Djalu Burlesi (Hr. Franz Süssner, den ich in Betreff der Fundpunkte um Aufklärung ersuchte, theilte mir mit, dass ein Berg dieses Namens nicht existirt, aber zwischen den Orten Magura Szt. József oder Pojana sammelte er in Gesellschaft von Fr. Posepny selbst den fraglichen Trachyt, und zwar in Valea Puriareti)

²⁾ Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863.

³⁾ Die eruptiven Gesteine der Umgebung von Rodna. Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1865. XV. Bd. p. 168.

⁴⁾ Mittheilung an G. Rose. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. 16.

— erwähnt: Magnetit O, in den Klüften des Trachytes von Magura mica Eisenglanzschuppen, in den Drüsen aber aufgewachsene Quarz- und Fluorit-Kryställchen. Die räumlich abgeschiedenen Dacite und Andesite konnten nach P. nach dem Vorherrschen der Hornblende oder des Biotites eingetheilt werden. Es finden sich Gesteine, in welchen beide zusammen vorkommen, und diese sind dann dem Timazit Breithaupt's und den Banatiten Cotta's sehr ähnlich. Im Valea Pojen kommt neben Hornblendeandesit scharf abgegrenzt Biotitandesit mit wenig Hornblende vor; in der Umgebung der Gruben ist nach P. der Biotitandesit das herrschende Gestein.

Nach C. Doelter's Studien ⁵⁾ gehören sämtliche trachytischen Gesteine von Rodna zu den Andesiten, sind zum Theil Hornblende-, zum Theil Biotitandesite, und zum grössten Theil quarzlos. Quarzführender Amphibolandesit ist das Gestein der Kuppe Magura mica zwischen Magura und Szt. József. Quarzführende Biotitandesite kommen bei Szt.-György bei der Einmündung des Cormaja-Baches in die Szamos und bei der Einmündung des Val Magura in das Cormaja-Thal vor. Den Quarzandesit des Ilvathales zählt D. zu den granitoporphyrischen Dacit-Varietäten, er erwähnt unter den zusammensetzenden Mineralien auch den Apatit und fand dessen Grundmasse völlig mikrokristallinisch.

Eben C. Doelter ⁶⁾ untersuchte später zur Bekräftigung des von Zirkel als selbstständige Trachytspecies aufgestellten Propylites aufs Neue die Gesteine der Gegend von Rodna und hält dafür, dass einige Exemplare wirkliche Propylite (nach der Definition Zirkel's) sind, während andere mehr dem Andesite sich zuneigen, ohne dass irgend eine dieser Typen rein vertreten wäre (P. 13). Aus dem Thale Valea Vinului beschreibt er einen quarzführenden Amphibolandesit mit sehr wenig Biotit; von Szt.-György und aus dem Cormaja-Thale stammende Gesteine hält er für wirklichen Propylit; den Quarzandesit des Ilvathales hält Zirkel, dem D. davon zur Ansicht einsandte — selber für Propylit; endlich findet er die Grundmasse eines Amphibolandesites aus dem Izvor-thale ganz krystallinisch, glaubt ihn aber dennoch schwerlich zu den Propyliten stellen zu können. (P. 14—15).

Endlich schrieb Prof. G. vom Rath im Jahre 1879 ⁷⁾ auf Grund

⁵⁾ Zur Kenntniss der quarzführenden Andesite in Siebenbürgen und Ungarn. Min. Mitth., gesamm. v. G. Tschermak. 1873. p. 51—105.

⁶⁾ Über das Vorkommen von Propylit und Andesit in Siebenbürgen. Tschermak: Min. u. petrogr. Mitth. 1879. I. H. p. 13—14.

⁷⁾ Reisebericht über einige Theile des österr.-ungar. Staates. Sitz.-Ber. der niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilk. in Bonn. Sitz. vom 7. Juli 1879. Separ.-Abdr. Pag. 139—141.

einer von Herrn Süssner geschenkten Sammlung über die Trachyte von Rodna. Die Andesite von Rodna bieten nach Prof. v. Rath eine grosse Mannigfaltigkeit dar; es finden sich unter ihnen Gesteine, welche zu den schönsten ihrer Art gehören, vorzugsweise ausgezeichnet durch frische bis 15 mm. grosse Plagioklase, welche sich von der Grundmasse prächtig abhoben. Die Farbe der Rodnaer Andesite ist bald dunkel, bald licht zuweilen durch reichlichen grünen Glimmer schön grünlichgrau. Das Gefüge bald gross-, bald kleinporphyrisch, zuweilen fast körnig erscheinend. Nach einer Analyse des Stud. L. Kiepenheuer ist die Zusammenstellung frischer Plagioklas-Krystalle:

| | | | |
|-----------------|-------|------------------|-------|
| Kieselsäure . . | 58.51 | Kalk | 11 54 |
| Thonerde . . | 24.55 | Natron (nebst K) | 9.46 |

Trotz des bedeutenden Überschusses, welcher wahrscheinlich auf die Kalkerde entfällt, lässt sich kaum bezweifeln, dass der untersuchte Plagioklas ein Andesin ist.

Die übrigen beobachteten mineralischen Gemengtheile sind: Hornblende, sehr häufig kleine, scheinbar hexagonale Säulen eines grünlichen Biotites, spärlich Quarz, ein prismatisches Kryställchen eines rothen, stark durchscheinenden, demantglänzenden Minerals — eingewachsen. Die untersuchten Andesitproben stammen vom „Kalkofenbruch“, von „Ferdinandi“ und vom „Schlemmhaus“ und ohne nähere Angabe des Fundortes allgemein von Rodna. Endlich wurden die merkwürdigen Breccienbildungen von „Neu-Nepomuk“ und „Zappeter“ kurz beschrieben.

* * *

Ich kann nun zur Mittheilung der Resultate meiner Untersuchungen übergehen, wobei ich gerne hervorhebe, dass bei der Präparirung und Bearbeitung des reichen Materiales mein Assistent, Hr. Dr. Georg Primies, fleissig mitwirkte. Sämmtliche trachytische Gesteine dieser Gegend können im Allgemeinen wirklich in zwei grosse Gruppen eingetheilt werden, in jene der Quarzandesite (Dacite) und in die der Andesite, innerhalb welcher die weitere Unterabtheilung nach der mineralischen Zusammensetzung, nach den Zuständen der Modificirung und ganz untergeordnet nach den Texturverhältnissen bewerkstelligt werden kann. Darnach würde die Eintheilung der Andesite Rodna's die folgende sein:

A) Quarzandesite (Dacite).

1. Normale, etwas grünsteinartige, granitopporphyrische;
2. Rhyolitisch modificirte;
3. Grünstein-Modificationen.

B) Andesite:

1. Amphibolandesite mit Spuren von Biotit,
 - a) normale,
 - b) Grünstein-Modificationen ;
2. Amphibol-Augit-Andesite in normalem Zustande ;
3. Biotit-Amphibol-Andesite :
 - a) normale,
 - b) Grünstein-Modificationen.

A₁) Normaler, granitoporphyrischer Quarzandesit.

Hieher gehört das so oft erwähnte und beschriebene Gestein des Hvathales von der Kuppe Magura mika, zu dessen bisheriger Beschreibung ich noch hinzufügen kann, dass der Feldspath nach Prof. Szabó's Methode untersucht, als ein zum Labradorit hinneigendes Andesin sich erwies ; ferner, dass die Grundmasse des Gesteins sich ähnlich verhielt, und blos bei der III. Probe eine stärkere K.-Färbung zeigte, woraus man schliessen kann, dass die Grundmasse auch einen K.-reicheren Feldspath enthalten müsse. Das Gestein ist im Übrigen manchem granitoporphyrischen Vlegýsza-Daciten ganz ähnlich.

A₂) Rhyolithische Quarzandesite.

Hieher rechne ich: a) das an der Mündung des Cormajathales, knapp an der Strasse ; b) das in der Val Maguri — und c) das näher zu Maier anstehende Gestein. Allen dreien gemein ist die porzellanartige dichte, man kann sagen, hornsteinartige Grundmasse, dessen Farbe von grünlichweiss bis aschgrau wechselt, manchmal aber durch ausgeschiedenes Eisenoxydhydrat auch gelblichbraun gefärbt erscheint. Mit freiem Auge betrachtet, leuchten die in der Grundmasse reichlich ausgeschiedenen Quarzkryställchen (gerundete P-Gestalten) am meisten hervor, und erreichen oft 5 Mm. Durchmesser ; daneben erscheinen auch die graulich-grünen bis dunkel-olivengrünen Biotitlamellen bald häufig, bald spärlicher, die grösseren (4—5 Mm. im Durchmesser) mit ausgezackten Rändern, die kleineren in sechseckigen Formen ; während die spärlich ausgeschiedenen, der Grundmasse ähnlich gefärbten Feldspathkryställchen nur in solchen Exemplaren auffallen, in welchen sie durch Eisenrost bräunlichroth gefärbt werden. Sehr spärlich zerstreut fand ich in dem Gestein der Fundstelle a): rothe Granatkörner von Stecknadelkopf-Grösse, in einigen Exemplaren endlich ragten einige bis 1 Mm. grosse Magnetit O aus der Grundmasse heraus.

Die mittlere Dichte dieser Gesteine beträgt 2.58. Der Feldspath erwies sich in der Szabó'schen Flammenprobe als Andesin. Die Grundmasse des Gesteins schmolz etwas schwerer, zeigte schwächere Na-, aber stärkere K.-Färbung in der dritten Probe, woraus man einerseits auf das Vorhandensein eines K.-reicheren Feldspathes, andererseits auf fein eingesprengte freie SiO_2 schliessen dürfte.

Unter dem Mikroscope zeigt die Grundmasse mikrokristallinische Struktur, und in einigen Exemplaren bemerkt man in Folge der kreisförmigen Gruppierungen der Zersetzungsprodukte und Einschlüsse Spuren einer mikrosphaerulithischen Struktur. In den wasserklaren Grundmassen sieht man sehr häufig Gasporen, ziemlich häufig Flüssigkeitseinschlüsse, aber keine Glaseinschlüsse. Die ausgeschiedenen wasserklaren Quarzkrystallschnitte enthalten dieselben Einschlüsse, der Feldspath erweist sich als Plagioklas mit breiten Zwillingslamellen, die Spalten sind öfters mit Eisenrost ausgefüllt. Der Biotit zeigt sich in spärlichen gelblichen Fetzen, daneben erscheinen hie und da grasgrüne, faserige Hornblende-Bruchstücke. Wenige wasserklare Nadeln in der Grundmasse dürften Apatit sein; Magnetit fehlt in den lichten Varietäten gänzlich, in den dunkleren kommen wenige, aber ziemlich grosse Körner und Krystallschnitte durch Eisenrost umrahmt vor.

A₃) Quarzandesite in Grünstein-Modification.

Hierher kann ich in erster Reihe einen grossporphyrischen Andesit rechnen, welcher gleich unterhalb der Teufelsschlucht im Izvorthale einen schmalen Gang bildet. In dessen grünlichgrauer Grundmasse erscheinen neben bedeutend grossen gelblichen oder fleischrothen glasigen Plagioklaskrystallen etwas ölgrüner Biotit und Hornblende; ferner spärlich einige kleine Quarzkörner. Hierher gehört weiter auch das an der Mündung der Valea-Vinului-Thales anstehende, sehr schöne grobporphyrische Gestein, welches eigentlich einen Übergang vom normalen Andesit in den vollkommen grünsteinartigen repräsentirt. In seiner lichten oder dunklen aschgrauen Grundmasse sind bis 18 Mm. lange und 10 Mm. breite, weisse glasige Plagioklas-Krystalle reichlich, sechsseitige kurze Säulchen oder Lamellen von bräunlichgrünem Biotit spärlicher und grünliche Hornblendenadeln spärlich ausgeschieden, wozu sich noch häufige Pyritkörner gesellen. Die Dichte beträgt 2.65. Der Plagioklas erwies sich nach der Szabó'schen Probe als Andesin, welcher gegen den Labradorit hinneigt und die Grundmasse verhielt sich beinahe ganz ähnlich.

Unter dem Mikroscope erwies sich die Grundmasse mikrokristallinisch, ganz frei von Glasbasis, die Hornblende und der Biotit zeigt

sich in eine gelblichgrüne chloritische Substanz ungeändert, nur die Kerne der grössten Hornblendeschnitte sind noch gelblichbraun. Ausser den schönen typischen Plagioklasen erscheinen ziemlich viele Quarzkörner mit winzigen Gasporen- und Flüssigkeitseinschlüssen.

Ebenfalls aus dem V. Vinuluj, aber von einem höher liegenden Gange stammt ein mittelporphyrisches Gestein mit dunkelgrauer Grundmasse, dessen genaue Beschreibung bereits C. Dölter *) gab, woraus zu ersehen ist, dass es wesentlich ganz ähnlich dem vorigen zusammengesetzt sei.

B. 1. a Normaler Amphibolandesit mit Spuren von Biotit.

Hieher rechne ich in erster Reihe das Gestein des oberhalb Meier steil sich erhebenden Magura Porcului als typischsten normalen Andesit der Gegend Rodna's, welcher den entsprechenden Gesteinen des Hargita ganz ähnlich ist. — Das ziemlich angegriffene Gestein besitzt eine graulichbraune matte Grundmasse, aus welcher die Krystallschnitte des weissen verwitterten, matten Plagioklases porphyrisch ausgeschieden sind; dabei erscheinen dicht eingestreute, kleine glänzende schwarze Hornblendenadeln, während die Wände der Poren und Höhlungen mit aschgrauem Hyalith überzogen sind. Die Dichte des Gesteins beträgt 2.65. Der Feldspath erwies sich als Andesin, zum Labradorit hinneigend. Unter dem Mikroskope treten aus der mosaikartigen Grundmasse mit Spuren von Glasbasis, die braunlichgelben typischen Hornblendeschnitte mit schwarzer Umrandung am meisten hervor, die Plagioklasschnitte besitzen wenig Zwillingsslamellen; Magnetit-Körner und O-Schnitte zeigen sich in grosser Menge.

Hieher gehört ferner das Gestein von der „Funtina Haueri“, in dessen rostbrauner, verwitterter matten Grundmasse ausser kleinen Plagioklas-Körnern ziemlich grosse schwarze glänzende Hornblendesäulen auffallen, welche aber ziemlich zerstreut sind. Dichte 2.66. Unter dem Mikroskop zeigt sich die Grundmasse als ein Mosaik kleinerer und grösserer Plagioklaskryställchen mit eingezwängter wenig Glasbasis und sehr reichlichem Eisenrostnetze. Ausgeschieden sieht man grasgrüne Hornblendeschnitte mit Umrandung und Adern von Eisenrost, deren Dichroismus bedeutend ist und welche deutliche Spaltungsrichtungen enthalten, welche also nicht sehr von der normalen vulkanischen Hornblende abweichen, die grösseren Plagioklasschnitte zeigen nur wenige und breite Zwillingstreifen, die Magnetitkörner sind mit reichlichem Eisenrost umgeben.

*) Oben unter 6) zitierte Mitth.

Ein dritter Fundort ist die am Eingange des Isvorthales bei Alt-Rodna befindliche Sägemühle, wo der Andesit einen mächtigen Gang im Glimmerschiefer bildet und in Form einer ziemlich grossen Felsenpartie auftritt. In der aschgrauen Grundmasse des Gesteins sind milchweisse kleine Plagioklaskryställchen und glänzend schwarze dünne Hornblendenadern ziemlich dicht ausgeschieden. Unter dem Mikroskop sieht man in der aus dem Mosaik kleiner Plagioklaskörnchen, mit wenig glasiger Basis bestehenden Grundmasse gelblichgrüne zum Theil umgeänderte Hornblende, gewöhnlich noch mit einem braunlichgelben normalen Kern, dann neben vielen Magnetitkörnern auch Spuren von Biotit, endlich die Plagioklasschnitte, mit wenigen breiten Zwillingstreifen. Dieses Gestein repräsentirt also bereits den Übergang in die Grünsteinmodifikationen. Der Feldspath verhielt sich aus allen dreien gleich als Andesin, welcher zum Labradorit hinneigt. — Die Grundmasse verhielt sich beinahe ganz ähnlich, woraus man auf die Zusammensetzung aus demselben Feldspath schliessen kann.

B₁. b. Amphibolandesit in Grünstein-Modification.

Hierher kann ich ein Gestein von Ilva mika rechnen, welches Dr. Fr. Herbiech sammelte. Aus der graulichgrünen frischen, dichten Grundmasse treten wenige, aber ziemlich grosse, milchweisse Plagioklaskrystalle, mittelgrosse, braunlichschwarze, matte Amphibol-Krystall-Bruchstücke und hie und da ein Pyritkorn hervor. Der Feldspath erwies sich in der Flammenprobe als Oligoklas; die Grundmasse zeigte schwächere Alkalireaktion, schmolz aber noch leichter.

Unter dem Mikroskop sieht man in der mosaikähnlichen mikrokrySTALLINISCHEN Grundmasse grasgrüne, chloritische Hornblende mit feinfaseriger Struktur und schwachem Dichroismus und auch in der Grundmasse sind kleine Fasern und Partikeln davon dicht zerstreut, wie dies bei dem Amphibol der Grünsteine allgemein zu beobachten ist. Plagioklas zeigt nichts auffallendes, Magnetit fehlt.

Ebenfalls aus dem Ilvathale besitzen wir einen von Dr. Herbiech gesammelten beinahe dichten Grünsteinandesit, der aber dieselbe mineralische Zusammensetzung und Mikrostruktur aufweist.

B₂. Normaler Amphibol-Augit-Andesit.

Hierher kann ich Gesteine zweier Fundorte rechnen. Bei Alt-Rodna, am l. Ufer der Szamos befindet sich der Ort Zsigyel, dessen Gestein mit freiem Auge besehen, als ein dichtes diorit-artiges Gemenge von milchweissen Plagioklas-Körnern und Krystallen und von

schwarzen glänzenden Hornblendenadeln erscheint, und nur unter der Loupe betrachtet, bemerkt man auch etwas lichtgraue Grundmasse. Der Feldspath verhielt sich wie Andesin, die Grundmasse beinahe so. Unter dem Mikroskop zeigt sich die Grundmasse als ein Aggregat von kleinen Plagioklasnadeln und Lamellen mit sehr wenig glasiger Basis, und darin erscheint gelblichgrüne, zum Theil chloritische Hornblende, öfters noch mit dunkler Umrandung, ferner mit Magnetitkörnern erfüllte, hell-gelbliche Augitschnitte in geringerer Menge, viele Magnetitkörner und O. Schnitte; endlich auch noch einige Biotit-Fetzen. Das Gestein dieses Fundortes bildet also einen Übergang in die Grünstein-Modification. Dichte 2.72.

Von Fr. Herbig gesammelt besitzen wir noch einige Exemplare aus dem Izvorthale, welche einen ähnlichen Habitus besitzen und auch im Dünnschliff dasselbe Bild zeigen, nur dass der Amphibol hier kaum verändert erscheint, indem er grünlich gelbbraun von Farbe, stark dichroitisch ist, scharfe Spaltungsrichtungen und eine dunkle Umrandung zeigt.

B. 3. a. Biotit-Amphibol-Andesit in ziemlich normalen Zustand.

Hierher können die Gesteine dreier Punkte gerechnet werden.

1. Ein von Dr. Herbig aus dem Cormajathal mitgebrachtes Gestein mit grobporphyrischer Textur, in dessen dunkel-ashgrauer oder leberbräunlicher Grundmasse mittelgrosse oder bedeutend grosse, milchweisse Plagioklas-Krystalle spärlich, kleine glänzend schwarze, sechsseitige Lamellen von Biotit dicht, endlich grünlichschwarze, weniger glänzende Amphibol-Säulchen seltener ausgeschieden sind. Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse als ein Aggregat kleiner Plagioklas-Kryställchen ohne bemerkbarer glasiger Basis, die grasgrüne Hornblende mit dunkler Umrandung ist in ziemlich normalen Zustande; grosse Biotit-Schnitte, erfüllt mit Magnetit, zeigen sich weniger häufig.

2. Das Gestein des Csoró j-Berges, welches Fr. Süssner sammelte, ist ebenfalls grossporphyrisch, in dessen ashgrauer Grundmasse grosse milchweisse Plagioklas-Krystalle und bräunlichgrüne Biotit-Säulchen- und Schuppen auffallen. Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse feinkörnig, mikrofelsitisch mit Spuren von apolarem Glas, und darin sieht man ausser den grossen Biotit-Schnitten kleinere grüne Amphibole, sehr kleine Magnetit-Körner, schöne grosse Plagioklas-Krystallschnitte mit dünnen und dichten Zwillingsstreifen, endlich auch einige winzige wasserklare Quarzkörnchen.

3. Das Gestein des T y a b u d e b r e c z e n i genannten Ortes ist seinem Aeusseren nach ganz identisch mit dem früheren Gestein, in Folge der tompackbraunen Farbe des Biotites und des mehr verwitterten Zustandes ist die Grundmasse mehr fahl. Unter dem Mikroskop zeigt es auch dasselbe Bild, aber die winzigen Quarzkörnchen zeigen sich häufiger.

Der Feldspath aller drei Gesteine wurde nach der Szabó'schen Methode geprüft und für Oligoklas befunden, welcher zum Andesite hinneigt. Die Grundmasse dieser Gesteine schmolz etwas schwerer und zeigte schwächere Alkalifärbung.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass das Gestein dieser drei Punkte eigentlich ebenfalls Übergänge in die Grünsteinandesite representirt, zum Theil auch in den Quarzandesit, also für einen ganz normalen Biotit-Amphibolandesit nicht gehalten werden kann. Dies ist übrigens ein allgemeiner Zug der Andesite der Gegend Rodna.

B. 3. b. Biotit- Amphibol- Andesit, Grünstein-Modification.

Auch in diesen Gesteinen kommen dieselben Gemengtheile vor, wie bei den früheren, aber sowohl der Biotit, als auch der Amphibol haben vollkommene Umwandlung erlitten, indem sie in eine gelblichgrüne, wenig dichroistische, spaltenlose, lamellare oder gefaserte Substanz übergingen, welche ausserdem stark zersplittert und in kleinste Theilchen zerspalten ist. Der Magnetit wird zum grössten Theil durch Pyrit ersetzt. Die Grundmasse ist im Allgemeinen mikrokrySTALLINISCH oder mikrofelsitisch ohne bemerkbarer Glasbasis, darin bemerkt man unter dem Mikroskop oft auch kleine Quarzkörnchen. Der Feldspath erwies sich, nach der Szabó'schen Methode geprüft, Allgemein als Oligoklas, manchmal zum Andesin hinneigend; die Grundmasse schmilzt schwerer und zeigt schwächere Alkalifärbung der Flamme.

Die hieher gehörigen Gesteine treten hauptsächlich um den Gruben herum auf, indem sie die krySTALLINISCHEN Schiefer in Form von Gängen dicht durchsetzen. Die bei den Gruben auftretenden Gesteine sind vollkommene Grünsteinandesite, besitzen eine ins grünliche neigende dunkelgraue oder eine lichte graulichgrüne Grundmasse, aus welcher kleinere oder grössere Krystalle des weissen glasigen Plagioklases und der häufig eingesprengte Pyrit am meisten hervortreten; während die braunlichgrünen Biotit-Blättchen und die braunen, schwach glänzenden Amphibolnadeln nur unter der Loupe auffallen. Ein sehr schönes mittelporphyrisches Gestein ist das aus dem Amalia-Stollen herrührende

Grünsteinandesit mit dunkel grünlichgrauer frischer Grundmasse; ferner der bei der unteren Grubenschneide anstehende Andesit mit grünlicher brauner matter Grundmasse, aus welcher mittelgrosse, manchmal auch bedeutende weisse, glasige Plagioklas-Krystalle, dunkel olivengrüne Biotit-Schuppen, wenige Amphibolnadeln und sehr untergeordnet auch einzelne winzige Quarzkörner ausgeschieden sind, wodurch er einen Übergang in den Grünstein-Quarzandesit repräsentirt.

Auch aus dem Zsigyel haben wir ein hierher gehöriges Gestein, welches mittelporphyrisch, bereits etwas verwittert ist, aus dessen aschgrauer matter Grundmasse viele, ziemlich grosse gelblichweisse, matte Plagioklas-Krystalle und spärlicher schwarzbraune mittel grosse hexagonale Biotitblättchen und kurze Säulehen hervortreten, während verwitterte, sehr kleine Amphibolnadeln nur spurenweise erscheinen.

Die aus dem Ferdinandstollen, in nächster Berührung mit dem Erzstock, stammenden Gesteine sind klein — bis mittelporphyrisch, verwittert, aus deren licht-graulichgrüner matter Grundmasse kleine und mittelgrosse glanzlose Plagioklas-Krystalle, durch Eisenrost gelb gefärbt, sparsam, grünlichbraune Biotit-Blättchen und Amphibolnadeln noch spärlicher ausgeschieden erscheinen; während Pyrit-Kryställchen (gerieftflächige $\infty 0 \infty$) und manchmal auch Sphalerit-Körner dicht eingesprengt sind. Unter dem Mikroskop sieht man in der mikrokrySTALLINISCHEN Grundmasse auch noch kleine, sparsam eingestreute, wasserklare Quarzkörnchen, so dass also auch diese Gesteine Übergänge in den Grünstein-Quarzandesit bilden.

*

Indem wir die Resultate der bisherigen Untersuchung noch einmal überblicken, kann man in Betreff die Andesite der Gegend Rodna's im Allgemeinen aussagen: a) dass während ein Theil durch reichliche Quarzausscheidung charakterisirt ist, der grösste Theil nur mikroskopisch winzige Körnchen davon enthält, und nur ein kleiner Theil ganz quarzlos erscheint; b) dass der vollkommen normale Andesit (von Typus der Hargita-Andesite) sehr selten auftritt; am meisten herrschen solche Abänderungen vor, welche in den verschiedensten Stadien des Überganges vom normalen in den Grünstein-Andesit sich befinden; und schon dieser Umstand spricht gegen jene Auffassung, nach welcher die wirklichen Grünstein-Andesite als besondere Gesteinsart unter dem Namen „Propylit“ von den normalen Andesiten abgetrennt werden könnten.

Eruptivgesteine aus dem Comitate Szörény.

Von Hugo Stern.

(Vorgetragen in der Sitzung der ung. geol. Gesellsch. am 7. April 1880.)

I. T r a c h y t e.

Bei Gelegenheit einer geologischen Aufnahme (1879) im Comitate Szörény, sammelte Herr Julius Halaváts von drei verschiedenen, zum Theile bisher unbekannten Localitäten Gesteine eruptiver Natur ¹⁾, zu deren petrographischen Untersuchung der genannte Herr mich freundlichst anbot.

Im Folgenden erlaube ich mir nun die Resultate meiner Untersuchung mitzutheilen.

Das erste dieser Gesteine kommt im nördlichen Schieferzuge (Glimmerschiefer), u. zw. N. von Pattasim Nerathale vor, und von diesem Gesteine sagt bekanntlich Schloenbach ²⁾ Folgendes: „Sie bilden an der Nera zwar keinen massiven Stock, aber doch kleinere Felskuppen. Sie bestehen aus einer oft mit Schwefelkies durchsetzten, grauen, grünlich verwitternden Grundmasse, in welcher zahlreiche, sehr deutliche, hellgelbbraune oder weissliche Feldspath-Krystalle von mässiger Grösse, sehr wenig Quarz und Glimmer, aber oft viele Hornblende-Krystalle liegen. Da der Feldspath vorwiegend Sanidin zu sein scheint, so dürften diese Gesteine den von hier bisher nicht gekannten Trachyten anzureihen sein.“

Das Gestein hat in der That ein trachytisches Aussehen; die Structur ist porphyrisch; in graulicher, felsitischer Grundmasse sind gut erhaltener Feldspath in überwiegender Menge, ferner schwarze Mineralien verschiedenen Aussehens, wie auch untergeordnet Quarz eingebettet. Der Feldspath ist theils in gut ausgebildeten Krystallen, theils in Körnern verschiedener Grösse vorhanden, er ist zumeist weiss, auf der Spaltungs- wie auch auf der Bruchfläche schön glänzend, häufig ist er glasig, dem Sanidin gleich; Zwillingsstreifen sind bei vielen Krystallen sehr schön sichtbar; in einigen Fällen besitzt er blätterige Struktur. Unter dem Mikroskop sieht man den Feldspath in grossen, durchsichtigen Krystalldurchschnitten, oder in kleineren Körnern, in welcher letzterer Form er mit Quarz und mit Theilen eines gelblich grünen Minerals vereint die mikrokrystallinische Grundmasse bildet. Der Feldspath ist so verschieden erhalten, dass man vom frischesten bis ganz zum

¹⁾ S. Földtani Közlöny X. (1880) Jahrg. p. 158.

²⁾ Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt. Jahrg. 1869 p. 214.

kaolinartig verwitterten, stufenweise Übergänge findet; der grösste Theil ist jedoch frisch, und sind schon an vielen im einfachen Lichte Zwillingstreifen sichtbar, im polarisirten Lichte aber erweisen sich die meisten sowohl durch ihre schöne Zwillingstreifung, als auch durch die Ergänzungsfarben als Plagioklas: die optischen Eigenschaften vieler kleiner, sehr frischer Krystalle lassen die Anwesenheit von Orthoklas vermuthen, bei einigen Plagioklasen gelang es mir ebenfalls eine genügende Orientirung zu bekommen, in welchem Falle diese die Extinctionszahlen des Oligoklas-Andesin gaben; die Flammenreaktion nach der Szabó'schen Methode ergab sowohl für die glasigen als auch für die weisslichen Feldspathe in allen Fällen Andesin. Kalium Feldspath liess sich durch die Flammenreaktion nicht nachweisen. An Interpositionen ist der Feldspath arm und enthält er ausser einem schönen Amphibol-Einschluss nichts Erwähnenswerthes.

Die schwarzen Gemengtheile gehören, wie schon erwähnt, mehreren Mineralien an; gut erhaltene, schön glänzende Amphibolprismen sind in grosser Zahl vorhanden, ferner steatitartige Biotit-Krystalle, bei denen zumeist die Umwandlung auch nach innen vorgeschritten, so dass in ihnen mit der Loupe kaum mehr ein schwarzer Kern zu sehen ist. Unter dem Mikroskop zeigt der Amphibol grünliche Krystalldurchschnitte, in welchen die ihn charakterisirenden rhombischen Felder oft sichtbar sind. Der Biotit ist, zwei grössere Lamellen mit wellenförmiger Oberfläche ausgenommen, nur mehr in gelblich-braunen Splittern sichtbar und ist in Folge seiner Weichheit nur in geringer Menge in den Dünnschliff gelangt. Ausser schwärzlichen Amphibol und Biotit kommen noch im Gestein zerstreut metallglänzende schwarze Körner von verschiedener Grösse vor, welche in der Boraxperle sich als Haematit erwiesen; unter dem Mikroskope erscheinen zwei Körner dieses Minerals als rothe Flecken. Quarz ist in grösseren und kleineren, zumeist wasserhellen Körnern in nicht allzugrosser Zahl vorhanden. Er enthält sehr wenig Flüssigkeits-Einschlüsse, in einigen Fällen auch solche mit beweglicher Libelle; von seinen festen Einschlüssen ist nur der Apatit erwähnenswerth, welcher sonst in den hexagonalen Durchschnitten in der Grundmasse nicht selten ist. Magnetit-Körner finden sich aber sehr untergeordnet. Der von Schloenbach erwähnte Pyrit fehlt in den von mir untersuchten Handstücken gänzlich.

Die wesentlichen Bestandtheile dieses Gesteines sind demnach: Andesin, Biotit, Amphibol und Quarz, in Folge dessen dieses Gestein, in Anbetracht seiner Struktur, des sanidinartigen Feldspathes und der weiter unten noch anzuführenden Grunde, der Biotit-Andesin-Quarz-Trachyten anzureihen ist.

Das zweite Gesteins-Exemplar stammt SW. von Lapusnyisel in einem vom Krakü Fieczy S. herabziehenden Graben her, wo es in der oberen Gneissgruppe des südlichen Schieferzuges liegt.

Grünlich-graues Gestein von sehr schöner porphyrischer Struktur; letzteres hervorgerufen durch grosse Feldspathe, welche in der nahezu körnigen Grundmasse in grosser Menge in schönen und oft gut ausnehmbaren Krystallen sitzen; Zwillingsstreifen sind an vielen Krystallen schon mit freiem Auge sehr gut sichtbar. Mikroskopisch sind noch ausnehmbar kleine schwarze, minderglänzende Amphibole, wenig Biotit-Schuppen und viele kleine Magnetit-Krystalle in oft gut ausnehmbaren Octaedern, wie auch das schon vom Gesteine des Nerathales erwähnte Haematit.

Unter dem Mikroskop zeigt die Grundmasse keinen ausgeprägten Charakter; anscheinend ein Übergang zu der mikrofelsitischen Grundmasse. Die Gemengtheile sind in der Grundmasse in grossen, zumeist gut ausgebildeten Krystallen ausgeschieden, unter ihnen an erster Stelle der Feldspath, welchen wir hier auch in verschiedenem Erhaltungsstande antreffen.

Der grösste Theil ist triklinischer Feldspath, bei einigen war die Extinction sehr gut zu bestimmen, und stimmte mit dem Resultate der Flammenreaktion, welche typischen Andesin ergab, völlig überein. Es gibt aber ausser diesen, in genügender Menge, kleinere frische Krystalle, deren optisches Verhalten auf Orthoklas schliessen lässt, was aber durch die Flamme nicht nachweisbar war. Der Feldspath ist reich an Glas-Einschlüssen, andere Interpositionen fehlen ihm sozusagen gänzlich.

Neben den grösseren und kleineren Feldspath-Krystalle ist sodann in nicht viel geringerer Menge, als zweiter Gemengtheil, Amphibol vorhanden, u. zw. in ziemlich grossen prismatischen Durchschnitten oder in grösseren und kleineren Lamellen, in verschiedenen Stadien der Chloritisirung.

Zu erwähnen ist hier noch, dass beinahe jeder chloritische Amphibol in verschieden grossem Grade als Ausscheidungs-Product Calcit enthält, welcher an manchen Stellen die Amphibol-Substanz gänzlich verdrängte.

Calcit kommt noch scheinbar selbstständig vor, d. h. nicht im chloritischen Amphibol oder in dessen Gestalt; in diesen Fällen ist es wahrscheinlich, dass er von den umgebenden Feldspathen ausgeschieden ist.

Ausserdem sieht man im Schlicke noch gelblich-braune oder grünliche Biotit-Lamellen und Schuppen, wohl in minderer Zahl, als

die Hornblende; aber eine grosse Menge kleiner blätterig-chloritischer Lamellen weisen genügsam darauf hin, dass der Biotit auch in beträchtlicher Menge vorhanden war. Als wesentlicher Gemengtheil finden sich noch in nicht geringer Menge kleinere und grössere Quarz-Körner; Magnetit-Krystall-Durchschnitte sind sowohl in der Grundmasse, als auch in den Gemengtheilen nicht selten.

Das Lapusnyiseler Gestein enthält demnach folgende wesentliche Gemengtheile: Andesin, Amphibol, Biotit und Quarz; in Betracht dieser Gemengtheile muss ich dieses Gestein für eine wenig grünsteinartige Modification des oben beschriebenen Gesteines von Pattas halten.

Diesen zwei Fundorten reiht sich ein dritter an.

Herr Chefgeologe J. Böckh ist gelegentlich seiner 1879-jährigen geol. Aufnahme im Comitate Szörény, in der nächsten Nachbarschaft von Pattas in Prigor (unmittelbar hinter der Kirche), an der Grenze der tertiären Ablagerungen und des Glimmergneisses, auf ein sehr zersetzt aussehendes Gestein gestossen, welches dort in kaum wahrnehmbarer Masse wohl im Gneisse, aber von den tertiären Schichten nicht weiter als 3—4 Fuss entfernt entsteht. Herr Böckh war so freundlich, mir die gesammelten Exemplare zur Untersuchung zu überlassen.

Das Gestein ist grünlich-schwarz, zeigt eine vorgeschrittene Stufe der Verwitterung dermassen, dass ein Exemplar dem Zerfallen nahe ist; die übrigen sind etwas fester, so dass es mir auch gelang, von denselben brauchbare Dünnschliffe zu verfertigen. Beim ersten Anblicke scheint das Gestein von körniger Struktur und sind seine Gemengtheile nicht unterscheidbar, aber mit der Loupe betrachtet zeigt er porphyrische Struktur, namentlich auf frischer Bruchfläche, wo unter anderen gut zu unterscheiden sind: kleinere und grössere Feldspath-Krystalle.

Die Feldspäthe sind von zweierlei Farbe, grüne und weisse; die ersteren in geringer Menge und im Allgemeinen frischer, als die letzteren, welche zumeist kaolinisch sind; unter den grünlichen finden sich manche, an denen Spuren von Zwillingsstreifung zu erkennen sind, letztere zeigen in der Flammenreaktion nahezu das Verhalten vom Andesin, und stimmen mit diesen auch die noch bestimmbaren weissen Feldspäthe überein.

Unter dem Mikroskope erscheint die Grundmasse zwischen mikrofelsitisch und mikrokrystallinisch, stellenweise ist sie hier auch glasig und erinnert sehr lebhaft an die Grundmasse des Lapusnyiseler Gesteines. Die ausgeschiedenen Gemengtheile sind in sehr schlecht erhaltenem Zustande und tritt in erster Reihe der Feldspath in Vordergrund,

welcher in verschiedenen grossen Krystall-Durchschnitten vorhanden ist. Ich fand in mehreren Dünnschliffen unter den grösseren Krystallen nur einen einzigen etwas frischen, dessen optisches Verhalten den Orthoklas nicht ausschliesst; einzelne kleinere Kryställchen lassen auch an sich Zwillingsstreifung erkennen. Neben dem Feldspath finden sich in grosser Menge grünliche Gemengtheile, entsprechend der chloritischen Modification des Amphibols und des Biotits; ersterer zeigt meistens prismatische Durchschnitte.

Calcit-Ausscheidung kommt im Amphibole hier und da auch vor, aber bei Weitem nicht in so grossem Masse, als dies im Gesteine von Lopusnyisel. Erwähnenswerth ist hier auch in einem Amphibol-Krystall jenes nicht näher bestimmbare glimmerartige Mineral, dessen ich schon in einer früheren Abhandlung *) kurz gedachte. Als häufige Einschlüsse des Amphibols sind nette Apatit-Hexagone zu erwähnen. Biotit in nicht viel geringerer Menge als der Amphibol, zumeist in Lamellen, welche grössten Theils in Zersetzung begriffen sind, als Einschluss einer Lamelle kommt ein sehr schöner und reiner Quarz-Korn vor. Magnetit ist in Körnern und Krystalldurchschnitten ziemlich häufig.

Nach all dem Gesagten finden wir in dem Gesteine von Prigor übereinstimmend mit den früheren die folgenden wesentlichen Gemengtheile: Andesin, Amphibol, Biotit und Quarz, und ist er, sein erwähntes Vorkommen auch in Betracht gezogen, zu denselben zu rechnen als die von Pattas und Lopusnyisel.

Es sei mir noch gestattet, um zu erwähnen, dass Herr Chefgeologe Böckh in den benachbarten tertiären Schichten auf zwei Orten Trachytufte fand, deren Vorkommen sowohl, wie auch ihre anderen Verhältnisse nach Herrn Böckh ausser Zweifel setzen, dass sie sich dort auf ihrer Original-Lagerstätte befinden und werden vielleicht mit der Zeit Aufschlüsse zur Auffindung des Eruptionshauptmasse führen.

II. Diorite.

1. Das dritte der Gesteine, welche mir Herr Halaváts zur Untersuchung übergab, liegt gleich den ersten im nördlichen Schieferzuge, u. zw. WSW von Pervova im Ogasu lui Wladka (Wladka-graben).

Die Farbe ist grünlich grau, Struktur nahezu porphyrisch. In einer krystallinisch feinkörnigen Grundmasse sehen wir in grosser Menge weissen zumeist glanzlosen Feldspath und in nicht geringerer Zahl

*) „Petrographische Bestimmung einiger Gesteine aus dem Comitate Szörény“ (Földtani Közlöny IX. Jahrg. Heft 9—12.)

grünlich-schwarzen Amphibol ausgeschieden; letzterer zeigt sich manchmal in schön ausgebildeten Krystallen. Ausser diesen beiden Gemengtheilen findet man noch im Gesteine einige Quarz-Körner, wie auch schönen Pyrit eingesprengt. Erwähnenswerth sind noch im Gesteine Einschlüsse desjenigen Glimmerschiefers, welchen er durchbricht.

Unter dem Mikroskope erwies sich die Grundmasse grosskörnig, zwischen gekreuzten Nikols als krystallinischer Mosaik. Der Feldspath ist in verschieden grossen Krystall-Durchschnitten vorhanden und in allen Fällen trübe und wolkig, dass man nicht einmal bei einem einzigen grösseren Krystall die Struktur ausnehmen kann. Die Flammenreaktion ergab für die sichtlich gut erhaltenen Krystalle Oligoklas. — Der Amphibol scheint in grossen Krystall-Durchschnitten, wie auch in kleineren und grösseren Lamellen mit dem Feldspathe in Menge übereinzustimmen, aber befindet er sich nicht im ursprünglichen Zustande, sondern beinahe völlig zu Chlorit modificirt. Seine Farbe ist grasgrün. Die bekannte Struktur des Amphibols ist in den Krystallen durch eine faserig-strahlige Struktur ersetzt und tritt bald die faserige, bald die strahlige in Vordergrund; manchmal gruppiren sich um je einen Mittelpunkt kleine feine Strahlen. Der chloritische Amphibol ist noch stellenweise auch hier mit dem an Kaliglimmer erinnerndem farblosen, zumeist schuppigen oder faserigen Mineral erfüllt.

Der Chlorit kommt noch in sehr schönen Blättern vor. Als Umwandlungs-Produkt des Amphibols kommt noch der Epidot in gelblich braunen Blättern vor, selten selbstständig, zumeist an den Rändern und in der Mitte der chloritischen Amphibol-Krystalle. Von einem am Rande eines prismatischen Amphibol - Krystalls befindlichen Epidotblättchen kann ich nicht unerwähnt lassen, dass in ihm zwischen gekreuzten Nikols ein sehr nettes, regelmässiges und deutlich ausnehmbares Interferenzkreuz sichtbar ist, und ein ähnliches, aber bei Weitem nicht so deutliches, auch in eine andere in der Mitte desselben Krystalls befindliche Lamelle. Der Epidot ist übrigens auch noch als Umwandlungs-Product des Feldspaths in schmutzig-grünen Aggregaten vorhanden und trägt in dieser Form zur Trübung der Feldspathe nicht wenig bei. — Quarz ist nur in einem grösseren Korn zu finden, kleinere aber sind häufig; er ist sehr klar, Einschlüsse fehlen ihm beinahe gänzlich.

Der Pyrit ist in grossen Tafeln in den Dünnschliffen gelangt und ist der Umstand erwähnenswerth, dass er beinahe in allen Fällen regelmässig von einer weissen homogenen, wenig durchsichtigen, anisotropen Substanz umgeben wird, welche hie und da auch einige Spaltungslinien erkennen lässt. Diese Substanz ist, wie ich mich durch Behandlung mit Säure überzeigte, nichts anderes als Calcit, welcher im Dünnschliffe

nicht nur in Verbindung mit Pyrit, sondern auch Hohlräume ausfüllend selbstständig zu finden ist. Das Gestein braust an jenen Stellen, wo der Pyrit sich befindet, mit Salzsäure sehr lebhaft, und konnte ich sogar in einem Falle, von den erwähnten Verhältnissen aufmerksam gemacht, mit Hilfe der Loupe um den Pyrit den Calcit ausnehmen.

Die wesentlichen Gemengtheile dieses Gesteins sind demnach: Oligoklas, Amphibol und Quarz, somit ist es, seine Struktur noch in Betracht genommen, ein Oligoklas-Quarz-Diorit mit Amphibol- (Chlorit-) und Calcit-Gehalt.

2. Von Diorit sprechend, sei es mir erlaubt, einige Bemerkungen über die von Herrn Dr. Theodor Posewitz verfasste Abhandlung „Über Eruptivgesteine vom Comitate Szörény“ *) einzuschalten.

Herr Dr. Posewitz benannte mit dem Namen „Tonalit“ Gesteine, die Herr Chefgeologe Böckh im Szörényer Comitate von den Lokalitäten Gerbovetz, Ogasu Perilor (Kudernatsch's Syenit) und vom Cincera-Berg sammelte, seine diesbezüglichen Worte sind folgende: „Da unsere Gesteine demnach wesentlich aus Plagioklas, Quarz, Hornblende und Glimmer bestehen, wozu sich stellenweise auch ein orthoklastischer Feldspath hinzugesellt, so ist es wohl am zweckmässigsten diese Gesteinsgruppe nach dem Vorgange Gerhard von Rath's mit dem Namen Tonalit zu bezeichnen, womit Letzterer gerade Gesteine, die aus denselben Mineralgemengen bestehen, benannte; unsere porphyrtartig ausgebildeten Gesteine aus dem Thale westlich von Gerbovetz würden demnach porphyrtartige Tonalite sein, während das Gestein vom Ogasu Perilor (Syenit von Kudernatsch) und namentlich das echt krystallinisch-körnige Gestein vom Cinceraberge als Tonalite aufzufassen wären.“

Vor Allem erlaube ich mir zu bemerken, dass Gerhard vom Rath **) mit dem Namen „Tonalit“ nicht im Allgemeinen Gesteine mit den Mineralgemengen von Plagioklas, Quarz, Hornblende und Glimmer (Biotit) benannte, sondern allein das schöne Gestein des Adamellogebirges (südlich von Tonale in Tirol), dessen wesentliche Gemengtheile wohl die erwähnten Minerale bilden.

Wenn wir den von v. Rath beschriebenen Tonalit mit den von Herrn Posewitz so benannten nur im Grossen vergleichen ¹⁾, ist sofort der zwischen beide obwaltende grosse Unterschied wahrnehmbar, indem nur der schöne Biotit an beiden gemeinsam ist.

*) S. Földtani Közlöny IX. (1879) Jahrg. p. 347—357.

**) „Beiträge zur Kenntniss der eruptiven Gesteine der Alpen“ I. Über das Gestein des Adamello Gebirges. (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Jahrg. 1864. p. 249).

¹⁾ Der Vergleich wurde mit dem in der Sammlung des mineralogisch-petrographischen Instituts der Universität befindlichen typischen Tonalit ausgeführt.

Ich halte es doch im Interesse der Wahrheit für nothwendig, auch auf die mikroskopische Untersuchung derselben zu reflektiren, wobei noch bemerke, dass ich durch die bekannte Freundlichkeit des Herrn Chefgeologen Böckh dieselben Dünnschliffe untersuchen konnte, welche Herrn Posewitz zur Basis seiner angeführten Abhandlung dienten.

Die Gemengtheile des Gesteines vom Gerbovetz-Thale erweisen sich auch unter dem Mikroskope als ausgezeichnet erhalten, einige Feldspäthe ausgenommen, die Spuren von anfänglicher Zersetzung zeigen; der Magnesiaglimmer ist in sehr schönen grossen und zahlreichen kleineren Blättchen und Krystalldurchschnitten sichtbar, aber jene an Amphibol erinnernden „Krystallrudimente“, die Herr Dr. Posewitz im Dünnschliffe erwähnt, gelang es mir nicht nach langer sorgsamer Untersuchung zu beobachten. Es seien noch von dem Gestein die in ihm befindlichen 1—2 Mm. grossen Magnetit-Octaeder erwähnt.

In den Dünnschliffen des Gesteins von Ogasu Perilor oder des Syenits von Kudernatsch traf ich unverhofft schöne und viele Augit-Krystalle oder deren Reste. Der Augit ist nämlich in keinem der untersuchten sechs Dünnschliffe selbstständig und frisch zu finden, sondern er sitzt gewöhnlich in Form von prismatischen, faserigen, gelblich-grünen Krystallen in einer grünlichen, blätterigen Substanz, welche mit ihnen merkbar zusammenhängt und sozusagen in Allem identisch ist mit jener grünen chloritischen Substanz, welche als Umwandlungsprodukt des Biotits in den Dünnschliffen in grosser Menge zu finden ist. Dass diese grüne Substanz von Augit her stammt, ist deutlich aus jenem Umstand ersichtlich, dass in ihrer Mitte gut erkennbare Reste der Augit-Krystalle sich vorfinden, welche mit der grünen Substanz zusammenfliessen.

Von dieser grünen Substanz sei noch erwähnt, dass ihr Dichroismus bei dem vom Magnesiaglimmer her stammenden hie und da auffallend schwächer ist. — Vom Augit und dessen Umwandlungsprodukt thut Herr Dr. Posewitz gar keine Erwähnung.

Durch das Mikroskop aufmerksam gemacht, besichtigte ich abermals mit der Loupe das Handstück, wobei einzelne schwärzliche glanzlose kurze Prismen schon den Augit vermuthen lassen, nicht aber den Amphibol, von welchem ich nicht die geringsten Spuren unter dem Mikroskope erkennen konnte.

So sehe ich nicht ergründet das folgende Resumé des Herrn Dr. Posewitz: „In dem Gesteine, welches Kudernatsch als Syenit beschrieb, finden wir demnach als Gemengtheile einen Plagioklas, Hornblende, Quarz und Glimmer.“

Das sehr schöne Gestein des Cincera berges sieht dem vom

Ogasu Perilor ähnlich; in ihm sind neben gut erhalten aussehenden Biotiten auch wenige prismatische Krystalle ausnehmbar, welche ihrem Glanze und Spaltbarkeit nach wahrscheinlich zwei Mineralen angehören, nämlich Amphibol und Augit. Diese Annahme rechtfertigen auch die Dünnschliffe, indem in ihnen unter Mikroskop neben viel sehr schönen Magnesiaglimmer auch Amphibol und Augit erscheint, erstere verhältnissmässig in grösserer Menge und in einigen schönen charakteristischen Krystall-Durchschnitten ein wenig chloritisirt, während der Augit grösstentheils in Zersetzung begriffen ist, und von ihm nur Krystallreste und andere Splitter erkennbar sind.

Herr Dr. Posewitz erwähnt hier auch den Augit nicht, wohl aber den Amphibol, für dessen Umwandlungsprodukt er das erwähnte, von Augit herstammende grüne blätterige Mineral hält, woraus er folgert, dass der Amphibol in den Gesteinen von Ogasu Perilor und Gerbovetz in diesem letzten Stadium sich befindet.

Nach all diesem stimmt nur das Gestein vom Cinceraberge in seiner Mineralassociation mit dem Gesteine von Monte Adamello überein, wenn wir aber die Ausbildung dieser Gemengtheile, wie auch die Struktur beider Gesteine in Anbetracht ziehen, ferner das Vorhandensein des Augits in dem von Cincera und das Fehlen des Orthits in demselben, von welchem letzterem vom Rath behauptet, dass er in dem Tonalit allgemein in solcher Masse verbreitet sei, dass er an manchen Stellen des Adamello als wesentlicher Gemengtheil erscheint, — werden wir einsehen, dass ihm auch der Name „Tonalit“ nicht gebührt.

Diese Gesteine sind also Diorite, und zwar sind alle drei nach der Mineralassociation Glimmerdiorite.

Die Posewitz'schen Gesteine sind ausführlich: Biotit-Oligoklas-Quarz-Diorite, wobei bei dem Gesteine von Ogasu Perilor der Augit, bei den von Cincera der Amphibol- und Augit-Gehalt hervorzuheben wäre, letzteres umsomehr, da das Vorkommen dieser beiden zusammen in den Glimmerdioriten bisher nicht bekannt ist *).

III. Quarz-Porphyre.

Die vom Comitate Szörény bekannten Quarz-Porphyre lassen sich nach der Ausbildung des Quarzes in zwei Gruppen theilen, je nachdem in ihnen der Quarz in Dihexaederen oder nur in unregelmässigen Körnern ausgebildet ist. Obzwar beide nur in unregelmässigen Flecken auftreten, halte ich es doch nicht für überflüssig, nach gef. Mittheilung des Herrn

*) Rosenbusch a. a. O. p. 247.

Böckh, den Umstand zu erwähnen, dass die Quarz-Porphyre mit dihexaëdrischem Quarz sich in flachen Decken ausbreiten, während die anderen kleinere Kuppen bilden; — wie auch bezüglich ihrer geographischen Lage zu bemerken, dass die ersteren mehr im nord-östlichen, die letzteren im süd-westlichen Theile des Comitatus hervorbrechen, so dass die ersteren wahrscheinlich als kleinere Fortsätze des Mehadier Quarz-Porphyr-Zuges zu betrachten sind.

Zu den Porphyren mit dihexaëdrischem Quarz-Gehalt gehören die von mir von Certegu lo suruni und Poianicza ¹⁾ beschriebenen Gesteine, während der anderen Gruppe die jetzt zu beschreibenden Quarz-Porphyre von Brazilor, Kirsia-Kamenitzsi und Tilva Frasinului, welche ich durch die Gefälligkeit des Herrn k. ung. Chefgeologen Böckh erhielt, anzureihen sind. Letzteres Gestein bildet bisher sozusagen die Grenze zwischen den beiden unterschiedenen Gruppen. Zu diesen gesellt sich der in der Beschreibung von Berzaszka schon bekannte Quarz-Porphyr, welchen ich durch Gefälligkeit des Herrn Professors Dr. Szabó, der mir auf mein Ersuchen die von ihm im Jahre 1878 von einer Localität gesammelten Exemplare mit bekannter Bereitwilligkeit zur Verfügung stellte, im Bereiche meiner Untersuchung einbezog, um mit denselben die vorerwähnten Porphyre zu vergleichen.

Was das Vorkommen dieser Porphyre anbelangt, tritt der von Brazilor, nach Herrn Böckh, im Bereiche der liasischen Schichten auf, der von Kirsia-Kamenitzsi ist in kleineren und grösseren verschieden aussehenden Stücken bei den Dogger-Felsen zu finden, der dritte bildet die Spitze des 2000' hohen Tilva Frasinului, wo er an der Berührungslinie eines rothen Schieferthones mit einem die Basis der liasischen Ablagerungen bildenden Sandsteine ²⁾ hervorbricht.

1. Berzaszka im Thale, am rechten und linken Ufer des Baches.

Der Porphyr von Berzaszka wurde von Dr. Emil Tietze zuerst beschrieben, ³⁾ wo er denselben für liasischen, keinesfalls aber für älteren Porphyr hält; seine petrographischen Bemerkungen beziehen sich nur auf den Feldspath mit Quarz und folgert auf die Verwandtschaft dieses Gesteines mit Trachyten. (S. 90.)

Die von Herrn Dr. Josef Szabó gesammelten Exemplare sind von röthlich-brauner Farbe, sehr dicht und frisch. In felsitischer Grundmasse ist in übergrosser Zahl röthlich-gelber und untergeordnet ein

¹⁾ S. Földtani Közlöny, Jahrgang 1879. S. 433—436.

²⁾ Ibidem S. 25.

³⁾ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1870 und Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. 1872. I. Heft: Geol. und paläont. Mittheilungen aus d. südl. Theil des Banater Gebirgsstockes.

wenig grünlicher Feldspath eingebettet, ferner nicht viel Biotit und einige Quarz-Körner. Der Feldspath ist im Allgemeinen sehr frisch, bei einigen der röthlich-gelben sind Zwillingsstreifen sichtbar und glänzen diese beträchtlich mehr, als die übrigen. Die Feldspathe der Flammenreaktion unterwerfend, kam ich zu dem Resultat, dass der grösste Theil der röthlich-gelben Kalium Feldspath — *Loxoklas* — ist, während wenige, namentlich die mit Zwillingsstreifen und die grünen das Verhalten des Oligoklases zeigten. Die Flammenreaktion der Grundmasse verrieth K. Feldspath Gehalt. Der Biotit ist in geringer Menge vorhanden, aber beinahe jeder einzelne Krystall zeigt eine Umwandlung an der Oberfläche, wo nämlich schön glänzende, ein wenig weissliche, dem Kaliglimmer entsprechende Blättchen sichtbar sind. Quarz in Krystallen, wie dies Tietze erwähnt, gelang es mir nicht zu beobachten, so auch keinen glasigen Feldspath.

Unter dem Mikroskope erblickt man die mosaikartige Grundmasse, welche aus einem krystallinisch-körnigen Gemenge von Feldspath und Quarz gebildet ist, zu welchen sich aber noch Splitter eines gelblich-braunen Minerals reihen, welcher mit erkennbaren Eigenschaften und Form selbstständig und sehr spärlich als Biotit vorkommt. Der Feldspat ist zumeist in kleinen, klaren und frischen Krystalldurchschnitten ausgeschieden und nur sehr wenige zeigen auch im polarisirten Lichte Zwillingsstreifung, wohl aber die meisten Spaltungslinien; ihr Farbenspiel ist homogen und die glänzend orientirten Krystalle ergaben die Extinction des *Orthoklas*, während die mit Zwillingsstreifen mit der Flammenreaktion übereinstimmend *Andesin-Oligoklas* sind. Der Biotit ist nur in wenigen Fällen mit Gewissheit zu erkennen, aber zu keinem einzigen seiner ganzen Ausdehnung nach gut erhalten, indem die Ränder der blass gelblich-braunen Lamellen und dünnen Prismen ihre Farbe zu verlieren beginnen, wodurch sie ganz andere Eigenschaften annehmen, oder aber die Umwandlung ist soweit vorgeschritten, dass man nur noch in ihrer Mitte Biotit-Reste findet. Quarz findet sich in grosser Menge, aber nur in kleinen Körnern.

Sonderbar ist ein mehr-weniger durchsichtiges, trübes Mineral mit rauher Oberfläche, das sozusagen von allen Gemengtheilen in grösster Gestalt vorhanden ist und eine zumeist unregelmässige, seltener etwas regelmässiger, in diesem Falle aber wie es scheint, nicht die eigene Form hat; über seiner Struktur kann man nur so viel sagen, dass es an vielen Stellen so aussieht, wie wenn es aus kleinen Schuppehen zusammengesetzt wäre; ob seine Substanz isotrop oder anisotrop sei, lässt sich mit Bestimmtheit nicht entscheiden. Der Einwirkung von Salzsäure ausgesetzt, zeigte sich an ihm keine Veränderung.

2. *Brazilor. S. von Bania*, vom *Brazilor-Berge* nur etwas nach Süden.

Ein sehr dichter Gestein von röthlicher Farbe und porphyrischer Struktur, in deren felsitischer Grundmasse in ziemlicher Menge grössere wie auch kleinere *Feldspath*- und nicht viel weniger *Biotit*-Krystalle ausgeschieden sind; die Erhaltung der ersteren ist nicht am besten, er besitzt kaum einen Glanz und büsste auch schon etwas von seiner Härte ein; wiederholte Versuche in der Flamme ergaben jedesmal *Kalium-Feldspath* (*Loxoklas*). Der *Biotit* ist meistens in schönen hexagonalen Tafeln sichtbar, theils ist er sehr frisch, schwarz glänzend, — theils schon in Umwandlung begriffen, u. zw. auch in *Muscovit*, wie dies hier noch viel schöner zu beobachten ist, als in dem Gesteine von *Berzaszka*, wo diese weiter vorgeschritten ist, dort trat die Umwandlung in *Steatit* ein. *Quarz* konnte ich nach langen Suchen nicht finden, dass aber die Grundmasse ihn in nicht geringer Menge enthält, davon überzeugte mich die Flammenreaktion, in welcher sich, einige Punkte ausgenommen, kaum Spuren einer Schmelzbarkeit zeigt, während sich die Flamme in Folge des *Feldspath*gehaltes auf Na und ein wenig auf K färbte.

Unter dem Mikroskope ist das Gestein sehr homogen, meistens erblicken wir eine glasige, nur hie und da mikrofelsitische Grundmasse, in welcher nicht viel grosse *Feldspath*-Krystalle, minder gut erhalten, eingebettet sind, scheinbar *Orthoklase*, neben welchen kleine Kryställchen mit *Zwillingsstreifen* auf Gegenwart von *Plagioklas* hinweisen, u. zw. ihrer *Extinction* nach auf *Oligoklas*. *Biotit* sieht man in Gestalt langer Fäden oder dünner Säulen, sowohl als in ganz frischen, wie auch in schon völlig umgewandelten Exemplaren, deren Mitte manchmal von *Muskovit* ausgefüllt ist, welche an den Rändern auch nicht septen ist. Wie der *Quarz* makroskopisch nicht zu finden war, so erscheint er auch unter dem Mikroskope höchstens nur in einigen winzigen Körnern; dagegen aber macht der Dünnschliff den Eindruck, als wäre er mit *Kieselsäure* durchdrängt. Sie gleicht demnach zu *Tschermak's Felsitporphyr*, in welchem der *Quarz*gehalt sowohl makroskopisch, als auch mikroskopisch nicht erkennbar, also gewissermassen latenter ist.

Das vom Dünnschliffe des *Berzaszkaer* Gesteins erwähnte fragile Mineral ist in nicht geringer Menge unter denselben Verhältnissen auch hier vorhanden.

3. *S. von Bania*, ander N. O. Seite des *Kirsia Kamenitzi*, bei den *Doggor-Felsen* liegend.

Verschieden aussehende Stücke dieses Gesteines kennt Herr Böckh unter denselben Verhältnissen ausser dieser Lokalität noch von einigen

naheliegenden Orten, den Weg entlang, von wo man diese bis zum Kirsia Kamenitzi verfolgen kann; alle Umstände weisen darauf hin, dass es dort auch anstehend vorhanden sein soll, vielleicht bedeckt durch jüngere Ablagerungen.

Dem Aussehen nach sind die Stücke des Gesteines zweierlei; der grösste Theil ist röthlich, auch stimmt mit dem Gesteine von Brazilor beinahe ganz überein, nur sind diese Gesteine nicht so dicht und frisch und ihr Quarz tritt schon makroskopisch in kleinen Körnern auf. Es kommen ferner in geringerer Menge grünliche Exemplare vor, welche in ihrem Aussehen wohl von den röthlichen abweichen, dem Gemengtheile nach aber nur insoferne, dass in ihnen zweierlei Feldspath, u. zw. fleischrother und grünlich weisser zu finden ist, ferner sind die Quarzkörner zahlreicher und grösser. Der Feldspath der rothen Stücke verhielt sich in der Flammenreaktion beinahe ganz so wie der des Brazilorer Gesteines. Die Grundmasse schmilzt bedeutend besser als diejenige von Brazilor und war auch bei ihr K Färbung sichtbar. Der Feldspath der grünen Exemplare gab ebenfalls Orthoklas zum Resultate, während die grünlich weissen Oligoklas, übereinstimmend demnach mit dem Berzaszkaer Gesteine. Bei einem der untersuchten röthlichen Exemplare ist eine dunkle rothe, schmale, aber lange Ader erwähnenswerth, welche wie es scheint nichts anderes ist, als ein und dasselbe Porphy.

Unter dem Mikroskope zeigt sich der Dünnschliff der rothen Stücke sehr ähnlich mit dem von Brazilor; seine Grundmasse ist jener an vielen Stellen ganz gleich, an einigen aber sehr schön mikrokrySTALLINISCH. Der Feldspath ist in nicht sehr gut erhaltenen, kleineren und grösseren Krystallen sichtbar; seinem Verhalten nach zumeist Orthoklas, an kleineren ist auch Zwillingstreifung wahrnehmbar. Biotit erscheint in nicht geringer Menge in länglichen Durchschnitten wie auch in Lamellen, zumeist gut erhalten, man trifft aber auch in Zersetzung befindliche an. Quarz ist in kleineren Körnern häufig es fehlt aber an einigen grösseren ebenfalls nicht. In einem Dünnschliffe kann man auch die erwähnte Ader einer mikroskopischen Untersuchung unterziehen, wobei sich herausstellt, dass die Ader vollkommen identisch ist mit dem Gesteine, welches sie einschliesst; beide sondern sich durch scharfe Grenzen von einander ab.

Die Grundmasse der grünlichen Stücke ist mikrokrySTALLINISCH, an einzelnen Stellen mikrofelsitisch; ihr Feldspath ist ganz wolkig, trübe, Biotit nur wenig, Quarz in vielen grossen Körnern, von welchen viele an Glas-Einschlüssen und Luftporen so reich sind, dass sie trübe erscheinen; Fluidal-Einschlüsse fand ich in ihnen nicht. In diesem Exemplare sind auch Einschlüsse des eigenen Gesteines, welche gewöhnlich von

ovaler Form und wie es scheint feinkörniger sind, als das sie einschliessende Gestein.

4. Tilva-Frasinului, auf der Spitze des Berges.

Das Gestein ist von gefälligem Aussehen, fest, dicht, von porphyrischer Struktur und findet man an ein und demselben Orte des Feldspaths zweierlei Varietäten, nämlich solche, in welchen weisser Feldspath überwiegt, so dass im ersten Falle das Gestein selber roth, im letzteren graulich weiss erscheint. Der grösste Theil des rothen Feldspathes zeigt sehr schöne und grosse Krystalle, wovon an vielen schon mit freiem Auge besonders schöne Zwillingstreifung sichtbar ist, während bei anderen davon keine Spur; die letzteren erwiesen sich in der Flammenreaktion als Orthoklas (Loxoklas), die ersteren als Oligoklas. Dasselbe Resultat bekam ich bei Prüfung der weissen, weniger frischen Feldspathe des grau-weissen Gesteines, wo auf denen vom Oligoklas-Verhalten die Zwillingstreifung seltener ist. Ausser diesem Unterschied der Feldspathe stimmen beide in den Verhältnissen der übrigen Gemengtheile gänzlich überein; Biotit in nicht grosser Menge, aber frisch; kleinere wie auch grössere Quarzkörner fehlen nicht.

Unter dem Mikroskope ist die Grundmasse mikrofelsitisch, in ihr sind schöne, klare, grosse Feldspath-Krystalle, deren grösster Theil das optische Verhalten des Orthoklas zeigen, an einigen sind aber im polarisirten Lichte schöne Zwillingstreifen wie auch zonare Struktur sichtbar. Der Feldspath besitzt Gasporen und Glaseinschlüsse nicht sehr reichlich. Biotit erscheint in braunen, ein wenig ins Grüne neigenden, länglichen, oft zerbrochenen Durchschnitten oder in kaum mehr erkennbarem Zustande, da der grösste Theil seines Eisengehaltes ausgeschieden ist. Der Quarz ist in verschiedenen grossen, sehr reinen Körnern häufig.

Die Gesteine der vier verschiedenen Localitäten sind also Orthoklas (Oligoklas)-Quarz-Porphyre. Die Porphyre von Brazilor, Kirsia Kamenitz, Tilva Frasinului in jeder Hinsicht übereinstimmen mit dem von Berzaszka, wesshalb wir in den vorliegenden Fällen Quarzporphyre von einem Eruptionscycelus vor uns haben, als deren Hauptmasse der Berzaszkaer Porphyr zu betrachten ist. Zum Schlusse kann ich noch den Umstand erwähnen, dass die Berzaszkaer, Brazilor- und Kirsia Kamenitzer Vorkommnisse mit einander verbunden auf eine gerade Linie fallen; der Tilva Frasinului fällt ausnahmsweise ausser dieser Linie, aber in nicht grosser Entfernung davon.

Die Kochsalzwässer in Siebenbürgen.

(Vorgetragen in der Sitzung der ung. geol. Gesellschaft am 5. Mai 1880.)

Mitgetheilt von Joseph Bernáth.

Durch die freundliche Güte des Herrn k. ung. Bergraths Anton v. Mosel erhielt ich ein bisher noch nicht veröffentlichtes Verzeichniss über die siebenbürgischen Kochsalzwässer, welche im Jahre 1873 einer officiellen Conscription unterworfen wurden. Ein Verzeichniss über die Kochsalzwässer Siebenbürgens hat im Jahre 1865 Hunfalvy und im Jahre 1854 Czekelius veröffentlicht, aber die beiden letzteren zeigen eine bedeutende Abweichung vom Mosel'schen Verzeichnisse. Auf Seite 202 bis 215 sind die Angaben dieser drei Verzeichnisse comparativ zusammengestellt und zwar derart, dass die Namen der Salzwasserführenden Ortsgemeinden in alphabethischer Ordnung auf einander folgen; die von Mosel angegebenen Ortsnamen sind mit fatter Schrift hervorgehoben, während die bloß von Czekelius oder Hunfalvy angegebenen Ortsnamen mit gewöhnlicher Schrift angeführt wurden. Wo die Angaben von Mosel mit jenen von Czekelius oder Hunfalvy übereinstimmen, wurde dies zwischen Klammern angedeutet; bei differirenden Angaben habe ich in der unmittelbar nachfolgenden Zeile die abweichende Angabe von Czekelius oder Hunfalvy separat verzeichnet. Von den drei nebeneinanderstehenden vertikalen Columnen zeigt links die erste die Anzahl der Salzbrunnen, die mittlere die Anzahl der ab- oder ausfließenden Salzquellen und rechts die dritte Column die Anzahl jener Punkte der betreffenden Gemeinde, anwo das Steinsalz zu Tage tritt (Salzausbisse). Hunfalvy machte über das anstehende Salz keine Bemerkung und Czekelius gab bloß allgemein an, in welcher Ortsgemeinde Salz überhaupt vorkommt und diese letztere Angabe ist in der dritten Column mit einem Sternchen (*) bemerkbar gemacht.

Aus der Tabelle ist es ersichtlich, dass die vereinigten drei Verzeichnisse zusammen 310 Orte Siebenbürgens erwähnen. Nach Czekelius sind in 272 Orten 192 Salzbrunnen, 593 Salzquellen und in 40 Orten trifft man Steinsalz an. Hunfalvy's Angaben stimmen mit den Zahlen Czekelius's nahezu überein. Nach Mosel wurden im Jahre 1873 in 254 Orten 235 Brunnen und 415 Quellen conscribirt, ferner in 37 Orten an 375 Stellen anstehendes Steinsalz getroffen.

Die Vertheilung der gesammten 310 Orte nach den 16 Komitaten (politischen Verwaltungsbezirken) Siebenbürgens ist auf Seite 216 ersichtlich gemacht.

É R T E K E Z É S E K.

Buda vidékének némely ó-harmadkori képződéséről.

Dr. Hofmann Károly-tól.

(Bemutatva a magy. földtani társulat 1880-ik évi június hó 2-án tartott szakülésén.)

A m. kir. földtani intézet igazgatója, H a n t k e n M i k s a osztálytanácsos ur, társulatunk f. é. márcziusi szakülésében „A budavidéki ó-harmadkori képződmények“ről tartott felolvasást, melyben ő a nevezett képződésekhez tartozó szilárd márgák és mészkövek vékony-csiszolatain tett terjedelmes és beható mikroszkopiai vizsgálásainak néhány eredményét megismerteté. Készségesen elismerem, hogy a nagyérdemű előadó urnak ezen újabb tanulmányai igen becses és érdekes megfigyelésekkel szaporítják eddigi hiányos ismereteinket a nevezett szilárd márgák és mészkövek mikroszkopiai szerves tartalmáról, habár néhány általa ez alkalommal vont következtetésre nézve semmikép sem érthetek egyet, mire jelen értekezésem folyamában még tüzetesebben visszatérni fogok.

H a n t k e n ur ez alkalommal a budavidéki ó-harmadkori rétegsorozat bizonyos osztályainak geológiai állása tekintetében köztünk régebb idő óta létező nézetkülönbségről is szól s hivatkozik „A budai márga“ czimű értekezésére *), melyben ő nézetemnek helytelenségét állítólag kimutatta volna. H a n t k e n ur ezt abban az értekezésben apodicticus határozottsággal k i m o n d o t t a ugyan; de amennyire praecis ezen következtetése, annyira nem bírnak bizonyító erővel, véleményem szerint, az általa nézetem indokolása ellen felhozott érvek. Ezek nézetemben engemet soha sem tántorítottak meg.

A szóbanforgó vitás kérdés első tekintésre talán csekélyszerűnek tetszhetik, miután a lényegét tekintve s utolsó sorban abban áll, vajjon a budai ó-harmadkori rétegsorozatnak bizonyos, e rétegsorozatban való helyzetükre nézve a szemlálás által biztosan s kétségtelenül megállapított rétegei, nevezetesen az u. n. bryozoa-márga vagy felső orbitoida-rétegek, elkülönítendőek-e faunájuk és helyezkedésüknél fogva a közvetlen felettük következő budai márgától, mint én azt tevém, vagy ettől geológiailag el nem választandó képződések-e, mint

*) Magy. kir. földt. intézet évkönyve. II. köt. 167. lap. 1873.

Hantken ur véli. Azonban a dolog közelebb megtekintés mellett fontossá válik, a hogy megkísérjük vidékünk oly szépen kifejtet ő-harmadkori rétegsorát más területek egyidejű lerakódásaival részletesebben párhuzamosítani.

A kérdés határozott palaeontologiai jellegű geologiai szintájt, nevezetesen a felső eocént vagyis Karl Mayer-nek barton-emeletét illeti, mely szintáj jelenleg Európában igen nagy kiterjedésben biztosan ki van mutatva. E fontos szintájnak palaeontologiai jelvényei a kérdésbe helyezett bryozoa- vagy felső orbitoida-rétegekben épen még igen tisztán tűnnek ki, míg a felettük következő s általam már Mayer-nek liguriai emeletébe, vagyis az alsó oligocénbe sorozott budai márgában lényegesen változott fauna foglal helyet, mely határozottan alsó oligocén bélyeget visel. Eszerint a Hantken ur által megkísért összefoglalás által ama, vidékünkön is egymás felett következő rétegekben elválasztott palaeontologiai különbségek ismét egybeolvaszthatnának, mi csak további téves combinációkra vezethet s tényleg vezetett is.

Ez ügyben való álláspontomat úgy előbb, mint utóbb, változatlanul megtartottam. Ezt bizonyára nem tevék vitatkozási makaességből, hanem azért, mert Hantken urnak érvei semmikép sem győzhettek meg az általa belőlük vont következtetések helyességéről s miután az azóta nyert tapasztalások ebben csak mindinkább megerősítettek. Hantken ur meg lehet győződve, hogy ellenkező esetben bizonyára el nem mulasztottam volna tévedésemet első kellő alkalommal nyíltan beismerni. Én ebben reám nézve semmi lealázót nem találtam volna, miután legalább is azon egy szemrehányástól határozottan menten érzem magamat, hogy véleményemet nem könyelmesen mondtam ki, hanem igyekeztem azt legjobb érveim szerint okadatolni, amennyire az akkor rendelkezésemre álló eszközök engedték. Azonban csakugyan elmulasztám eddig Hantken urnak ellenvetéseit részletesen megegyeztetni, s ez talán tényleg hiba volt részemről. Felhozhatnék ugyan több okot, melyek ezen elmulasztásomat megbocsátható színbe állítanak; de azokra itt nem bocsátkozom be annyiban, a mennyiben inkább személyes érdeket érintenek.

A szóban forgó bryozoa-márgák elkülönítésére és földtani állására vonatkozó nézeteimet annak idején a buda-kovácsi-i hegység földtani viszonyait tárgyaló értekezésemben (M. k. földtani intézet évkönyve. I. köt. 1872.) részletesen adtam elő, s úgy hiszem, általánosabb szempontból indokoltam, mint a minőt Hantken ur e kérdésben elfoglalt. Azt is igen szembetűnőnek véltem, hogy Hantken urnak ellenem felhozott érvelése igen egyoldalú, valamint hogy az általa felsorolt

bizonyítékok sehogy sem vezetnek azokra a következtetésekre, melyeket ő von belőlük. Ennélfogva talán némi joggal gondolhattam, hogy az elfogulatlan szakemberek azon helyzetben vannak, miszerint a fenforgó kérdésben helyesen ítélnének, ha Hantken ur következtetéseit nem a szerző tekintélyébe és a kifejezés határozottságába bízva, pusztán elfogadják, hanem az érveket, melyekkel Hantken ur azokat támogatja, közelebről meg is vizsgálják és egyuttal némi figyelembe részesítik nem csupán Hantken ur idézéseit, hanem az eredeti szöveg szerint azon bizonyítékokat is, melyeket én a magam nézetének indokolására hoztam fel.

Ez azonban tényleg a tárggyal való behatóbb foglalkozást tételez fel, és azon tekintély mellett, melyet Hantken ur a közép-magyarországi harmadkoru lerakodások körül hosszú időn át folytatott alapos és eredményes tanulmányai folytán e tárgyban méltán élvez, félhető vala, hogy ama elleníratában kifejtett nézeteit a távolabb állók közül sokan, legalább egy bizonyos időre, elfogadandják. Ujabb időben ez az aggodalom lényegesen fokozódott, miután Hantken ur véleménye nem régen kitünő oldalról mintegy ujabb szentesítést nyert. Ugyanis Hébert és Munier-Chalmas urak, a magyar és a vicenezai harmadkori képződéseket tárgyaló közleményeikben*), a szóban forgó ügyben annyiban indulnak ki a Hantken ur által védett nézetből, a mennyiben a budai márgát lefelé ugyanazon tágas értelemben veszik, mint Hantken ur, mivel lényeges tévedések függenek össze azon párhuzamosításban, melyet Hébert ur a közép-magyarországi és a vicenezai, valamint a párisi medencebeli ó-harmadkoru lerakodások között létesíteni igyekezett.

Ily körülmények között legyen szabad a most kínálkozó alkalmat arra felhasználnom, hogy mulasztásomat kipótolv, a következőben megkísértem részemről némileg megvilágítani azt a viszonyt, mely a fentnevezett vitáiratban Hantken urnak az én nézetem ellen felhozott érvei és az ezekből vont következtetései között fenforog. E lépésre annál inkább indítatva érzem magamat, mivel Hantken ur, a magyar középhegységnek ó-harmadkori képződései körül folytatott vizsgálásaiban, melyeknek eredményeit ő számos értekezésben azóta közzétette, a végett, hogy a budai- és bryozoa-márga elválaszthatlanságáról állított nézetét fentarthassa, kénytelen folytonos változásokat eszközölni a közép-magyarországi harmadkori képződések ama kérdéses és az ezekkel közvetlenül érintkező rétegeiknek tagozásában és párhuzamosításában; változások, melyek részben általa ép

*) Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale. Comptes rendus 1877. p. 122 et suites p. 181, p. 259 et p. 320.

oly hamar elejtetnek, a mint felállítottak. E változások bizonyára nem alkalmasak arra, hogy a közép-magyarországi ó-harmadkori képződések anélkül is igen bonyolódott viszonyait a távolabb állókkal könnyebben megértessék. Nagyon is világosan árulják el a talajnak ingatag voltát, valamint egy hibáját azon módszernek, melyet Hantken ur e geologiai absztrakciókban követ.

Jelen feleletemben tekintettel leszek ama változásokra s visszaterendek továbbá Hébert és Munier-Chalmas urak említett értekezéseinek némely pontjára is, miután több nézetrel nem érthetek egyet, miket a nevezett francezia tudósok az előttem közelebről ismert budai vidék eocän és oligocän lerakódásainak tagozására és párhuzamosítására vonatkozólag ott kimondottak.

Hogy e kitűzött feladatomat foganatosithassam, kénytelen vagyok kissé messzebb nyulni, s ismerettest ismételve, a közép magyarországi eocän-lerakódásokat egész vastagságukban áttekinteni

* * *

I. Közép-eocän képződések (K. Mayernek párisi emelete). A magyar középhegység eocän lerakódásainak alsó csoportja, mely a közép-eocännek vagy a Mayer-féle párisi emeletnek megfelel, tudvalevőleg a hegység keleti részében, Esztergom vidékén és errébb délkelet felé, Buda és Nagy-Kovácsi környékén, igen bonyolódott, de azért itt mindenütt igen hasonló függélyes tagozást mutat, holott ugyanez a csoport a középhegység további délnyugati folytatásában, nevezetesen a Vértesben és Bakonyban, lényegesen módosult s egyszerűsített viszonyokkal lép fel.

Ez a csoport az esztergomi barnaszén-területen több helyen nagyobb kiterjedésben bukkan a napfényre s itt a bányamunkálatok által is összes vastagságában többszörösen fel van tárva. Pillantsuk át először e vidéken való alkotását.

Azon tagozás szerint, melyet Hantken ur itt megállapított, a szóban forgó csoport e vidéken tudvalevőleg a következő öt, alulról felfelé felsorolt alosztályra szakad.

1) Édesvízi mészkő és barnaszén-emelet. Ez képezi az eocän-ösletnek legalsó, mindig közvetlenül a mesozoí alaphegységen nyugvó osztályát. Barnaszén-telepek, édesvízi mész és agyagos rétegek váltakozatából áll; némely helyen egyes, egészen alárendelt agyagos padokat is tartalmaz, melyek félígsósvízi jelle et viselnek (Cyrena-padok Dorog- és Sárisápnál). Fölötte

2) félígsósvízi rétegek következnek, melyek főleg agyagból és puhatestűek héjaiból állanak. Hantken ur e rétegeket Cerithi-

um-emelet név alatt is foglalta össze, mivel bennük cerithiumok bőségesen előfordulnak, különösen egy, e rétegeket jellemző és helyenkint igen gyakori faj, a *Cerithium Hantkeni* Mun.-Chalm., melyet azelőtt *Cer. striatum* Defr. fajnak tekintettek, míg újabb időben Munier-Chalmas ur benne új fajra ismert és azt *Hantken* ur tiszteletére nevezte el.

Ez az emelet áthidaló tagot képez a feküjében levő édesvizi és a fedőjében következő, tisztán tengeri üledékekből álló eocän-képződések között. Az utóbbiakban a nummulitoknak kiváló szerep jut, holott a két alsó helybeli eocän-emeletben, a vizeknek, melyből e rétegek lerakódtak, többé vagy kevésbé teljesen kiédesített minőségénél fogva, nummulitok nem találhatók. *Hantken* ur a cerithium-rétegekre következő tengeri eocän-lerakódásokat, főleg a bennük rejlő nummulitfajok alapján, több osztályra osztályozta; ezeknek alsó három osztálya még a szóban forgó eocän-esoporthoz, a közép-eocänhez tartozik. Ugyanis a *Cer. Hantkeni*-t tartalmazó rétegekre következők:

3) tulnyomólag agyagból vagy pedig agyaggal összekötött foraminifera-héjakból és kagyló-töredékekből álló rétegek, melyekben az uralkodó nummulitok a vonalzott nummulitok egy külön fájához (*Numm. subplanulata* Hantk.-et Madarász) tartoznak. *Hantken* ur ezen rétegeket a vonalzott nummulitok alsó rétegesoportjának nevezi. Annakelőtte e csoportot két egymás fölött következő helyi alesoportra (alsó puhány-rétegek és operculina-rétegek) osztotta volt. Ezen rétegeket fedik:

4) főleg márgás lerakódások, melyeket a némely rétegben tömegesen előforduló pontozott nummulitok (*N. Lucasana* és *N. perforata*) uralkodása jellemzi (*Nummul. Lucasana*-emelet vagy a pontozott nummulitok rétegesoportja *Hantken* szerint). Puhatestűek maradványai ezen rétegekben ritkábban, korallak ellenben gyakran lépnek fel; az utóbbiaknak közelebbi leírását Reuss tanár adta.

Ezen második nummulit-szintájra közvetlenül rátelepül

5) azon, főleg agyagos és homokos üledékekből álló rétegöszlet, melyet *Hantken* ur *Nummulites striata* rétegeknek vagy a vonalzott nummulitok középső rétegesoportjának nevezett. Ezt ugyanis ismét vonalzott, de az alsó nummulit-szintáj fajaitól különböző nummulitok (nevezetesen *N. striata* d'Orb.) jellemzik. Bőségesen tartalmaz puhánymaradványokat, különösen alsó rétegeiben, miért is *Hantken* ur az egész öszletet azelőtt „felső puhány-emelet”-nek nevezte. Tudva van, hogy e rétegesoport gazdag puhányfaunája, melyet Zittel több év előtt nagyobb részt leírt, a volta-

képeni Ronca-rétegek, úgy mint a párisi durvamész faunájával a legnagyobb hasonlatossággal bir.

Hantken ur kiemeli, hogy a striata-csoport rétegei némely helyen, mint nevezetesen Lábatlan vidékén, félígsósvízi jelleget öltenek. Ily rétegekben a nummulitok hiányzanak, és a puhatestűek közül csak oly fajok mutatkoznak nagyobb mennyiségben, melyek a 2) alatt idézett cerithium-tartalmu félígsósvízi rétegekben is előfordulnak.

A szóban forgó rétegesoport vastagsága tetemes. Hantken ur újabb időben az egész csoportban két osztályt különböztetett meg: az alsó nagymennyiségű puhánymaradványokat tartalmaz s kiválólag agyag- és márgából áll; a felsőt pedig a tokodi Kerekhegyen feltárt homokkőképződés (tokodi homokkő) képezi, melyben puhánymaradványok csak gyérebben, ellenben némely rétegében a vonalzott nummulitok még gyakran fordulnak elő.

Az eddig tárgyalt eocän rétegsorozat Buda-Kovácsi vidékén csaknem teljesen el van fedve fiatalabb üledékek által; azonban kétségtelen, hogy itt is igen hasonló minőségben folytatódik, s tudvalevő, hogy mind az 5 főosztály, melyekre a rétegsorozat Esztergom környékén szakad, e vidéken is, részint a nagy-kovácsi-i és sz. iváni bányaműveletek, részint a felszínen levő feltárások által, igen meg egyező petrographiai és palaeontologiai minőséggel ki van mutatva.

A magyar középhegység középső és délnyugati részében a szóban forgó rétegsorozat változott s egyszerűbb minőséget ölt. Itt ugyanis egészen vagy tulnyomólag meszes üledékekből, u m. mészkövek- és mészmárgákból áll s egészen uralkodólag tengeri jelleggel bir. Az Esztergom-Buda-vidéki édesvízi és barnaszén-emelet itt elenyészettnek látszik, míg az ottani félígsósvízi emelet is e helyt még ninesen biztosan kimutatva. Egyszersmind a csoport tengeri rétegeinek szerves zárványaiban is, főleg a nummulit-faunában, bizonyos palaeontologiai eltérések mutatkoznak az Esztergom-Buda-vidékivel szemben. Nevezetesen ama felsorolt három nummulit-szintáj, melyek az utóbbi vidéken oly határozottan előtűnnek, a közép-eocän vonulatának nyugati folytatásában már többé ki nem mutatható, és ezenfelül itt, bizonyos közös s a csoportra mint egésznek tekintve, jellemző nummulit-fajok mellett még más nummulitok bőségesen lépnek fel, melyeket a középhegység keleti részében épen nem, vagy csak igen alárendelt szerepléssel ismerünk meg viszont. Általában a Bakony közép-eocänében ez idő szerint csak két nummulit-szintajt különböztethettek meg biztosan. Az alsót képezi a *Nummulites laevigata* Lmck. rétegesoportja, melyet Hantken ur csak újabb időben mutatott ki Urkút tájékán, s mely eddig csak e helyről isme-

rét. E rétegesoport tulnyomólag márgás mészkőből áll; benne félig reczés nummulitok uralkodnak, még pedig Numm. laevigata Lmck. és Numm. Lamarcki d'Orb., melyek mindketten a párisi medenczében az alsó durvamészben előfordulnak s ez utóbbira nézve jellemzők. Az úrkúti Leavigata-rétegek sokféle puhány-maradványokat is tartalmaznak, melyeket Hantken ur részletesen leírt; ezek részint új, részint a párisi medenczében is honos fajokhoz tartoznak. Hébert és Munier-Chalmas urak ezen úrkúti Laevigata-rétegeket párhuzamba állítják az esztergomi Numm. subplanulata-rétegekkel. — A felső nummulit-szintájt a Bakony hatalmas főnummulit-mesze alkotja, melyben Nummulites perforata és N. Lucasana mellett még N. complanata és N. spiralis és azonkívül még számos egyéb kövület, nevezetesen echinoderma- és puhány-maradványok, előfordulnak; az utóbbiak közül néhányan kiváló nagy fajokhoz tartoznak. E rétegeket Hantken ur a bennük igen gyakori, ellenben Esztergom vidékén teljesen hiányzó Nummulites spiralis-ról nevezte el.

Az eddig tárgyalt rétegsorozatot a magyar geológok, jó érvekre támaszkodva, már régebb idő óta a közép-eocännel vagyis a Mayerféle párisi emelettel, t. i. a viczenezai harmadkori képződések Successféle beosztásának második főcsoportjával, vagy a párisi medence durva mészesoportjával állították párhuzamba. Ez ellen Hébert ur, a közép-magyarországi ó-harmadkori lerakódásoknak a viczenezai és a párisi medenczébeli hasonló képződésekkel részéről nem régtett párhuzamosításában, eltérő nézetet nyilvánított, melyhez Hantken ur is némi módosításokkal azóta csatlakozott. Hébert ur t. i. abban a nézetben van, miszerint a tárgyalt rétegsorozat nem csak a párisi medence durvamész-csoportját, hanem annak következő magasabb szintjét is, a beauchampi rétegesoportot, képviseli; ezt az utóbbi rétegesoportot pedig a geológok nagyobb része már felső-eocännek tekinti s a ronkai rétegek fölött következő mediterrán szintájjal, a priabonai szintájjal, tartja egykorúnak.

Hébert ur ebbeli nézetének indokolásánál Viczenzából indul ki. Legelőször is az 5) alatt felsorolt Nummulites striata-rétegeinknek a ronkai rétegekkel való legnagyobb palaeontologiai megegyezését megerősítvén, mind e kétféle rétegeket egykorúnak mondja, de azt tartja, hogy e rétegek a felső párisi durvamész és a beauchampi rétegeknek felelnek meg. A ronkai rétegek alsó részét, a cerithiumokban bővelkedő, féligsósvízi, fekete ronkai tuffát, a Strombus Fortisi fekhelyét, a párisi medenczének szintén féligsósvízi felső durva- vagy cerithium-meszével tekinti egykorúnak, faunájuknak tagadhatlan rokon-

sága miatt; a ronkai rétegeknek a fekete tuffa-paddal szorosan összekapcsolt felső részét pedig, t. ill. a tengeri mészkövet *Fimbria* majorral és számos egyéb nagy kagylóval, a szintén tengeri beauchampi rétegeknek megfelelőnek tekinti, mindamellett, hogy a szóban forgó fimbria-mész idősebb jellegű faunával bír, mint a beauchampi rétegeké, s összehasonlítva a párisi medence lerakódásaival, nem a beauchampi rétegekkel, hanem a durvamész-esoporttal van legszorosabb őslénytani rokonságban, mint ezt Hébert ur is tisztán állítja. Mert a kérdéses fimbria-mész a beauchampi rétegekkel főleg csak oly kőülettípusokban osztozik közösen, melyek a párisi medenczében mind a durvamészben, mind a beauchampi rétegekben előfordulnak s ez utóbbiakra nézve nem jellemzők. Ellenben a beauchampi rétegektől palaeontologiailag lényegesen különbözik s a durvamész szintájába emeltetik, úgy nagy kagylói által általában, mint részletesen az által, hogy legfontosabb kőületeinek meglehetősen száma (u. m. *Crassatella plumbea*, *Corbula exarata*, *Cerithium lamellosum*, *Nerita Schmiedeliana*) oly fajokhoz tartozik, melyek a párisi medenczében a durvamészben vagy még mélyebb rétegekben honosak, ellenben a beauchampi csoportba már fel nem terjeszkednek.

Hébert ur a mediterrán és az éjszakeurópai harmadkori terület említett lerakódásainak fenebbi párhuzamosításában a ronkai fekete tuffa faunájának a felső párisi durva mészával való rokonságára támaszkodott, miből a két pad egykorúságát következteti. Ez a következtetés pedig teljesen ingatag. Igaz, hogy a nevezett ronkai tuffa sok kőülettípust tartalmaz közösen a párisi felső durvamészszel, közülök olyakat is, melyek a párisi medenczében az rtóbbira nézve jellemzők. Azonban ez a tényleges rokonság magában véve korántsem elégséges arra, hogy a déli és éjszakeurópai harmadkori övnek két oly igen részletes s egymástól igen sok nem-közös kőület által eltérő padját egykorúnak nyilváníthatnók. E rokonság a párhuzamosítás tekintetében csakis annyit bizonyít, hogy mind a két pad korában nem igen lényegesen térhet el egymástól, s e mellett sokkal inkább a mindkét területen tengeri lerakódások közt foglalt féligsós vízi padok különös képződési feltételeinek megegyezésével, mintsem e padok teljes egykorúságával függ össze. Hogy a Hébert ur vonta következtetés igazolva legyen, ahhoz a két terület körülzáró tengeri lerakódásai közt is kellene döntő palaeontologiai vonatkozásokat kimutatni; ilyeket pedig nem ismerünk.

A mi e tekintetben legelőször is a ronkai tuffa-pad feküjét illeti, ezt a st.-giovanni ilarionei rétegek alkotják, melyeknek faunája

— mint ezt Hébert ur már rég kiemelte — legrokonabb a párisi alsó durvamészével. E rétegek miatt tehát felfelé elég hely marad, hogy nemcsak az egészen helyileg ismeretes ronkai tuffa-padot, hanem a fimbria-mészet is a párisi durva-mész egyenértékeibe befoglalhassuk. Emellett s a ronkai tuffa-padnak a felső durvamészszel való párhuzamosítása ellen pedig igen határozottan szól a ronkai tuffa fedőjében következő fimbria mészkő, nemcsak közvetlenül, miután faunája a párisi medenczében még az ottani durvamész-esoportéval a legrokonabb, hanem közvetítve is az által, hogy a fimbria-mész palaeontologiailag legszorosabban csatlakozik a st.-giovanni ilarionei rétegekhez s ezekkel — mint S u e s s világosan említi — petrographiai áthidalásban is összefügg oly helyeken, a hol az eddig egészen helyileg, épen csak Ronka körül talált fekete tuffa-pad Strombus Fortisi-vel, hiányzik. Épugy nem nyújtanak a feljebb következő rétegelemek sem biztos támpontot Hébert ur tárgyalt nézeteinek támogatására, de igen is nyomatékos bizonyítékokat ellene.

Hébert ur eme nézetei első sorban avval állanak kapcsolatban, hogy ő a közvetlenül a Striata-rétegek és a Bakonyban az ottani főnummulit mész fölött következő, orbitoidokban és nummulitokban bővelkedő, meszes-márgás emeletnek, melynek megegyezése a vicenzai Priabona-rétegekkel igen szembetűnő és kétségtelen, mint a priabonai szintájnak általában, valamivel nagyon magas helyzetet tulajdonít a párisi medence rétegsorozatával szemben. Hébert ur t. i. a mediterrán harmadkori területnek annyira fontos priabonai szintáját nem a beauchampi és auversi rétegek körülbelüli egyenértékének tekinti — mi mellett mind a fauna, mind a stratigraphiai helyzet megegyezőleg szól, és mit K. Mayer eljárása után jelenleg az ó-harmadkori képződésekkel foglalkozó geológok tulnyomó száma elfogad — hanem amazt ezeknél valamivel fiatalabbnak tartja és az ő felső eocänjébe sorozza, mely viszont a német geológok alsó oligocänjének felel meg, minthogy Hébert ur az ő felső eocänjébe a párisi medenczében a montmartrei gipszet és — mint kérdéses tagot — a gipsz és a beauchampi homok közt települő st.-oueni édesvízi mészkövet, tengeri részleteivel együtt, számítja.

Teljesen mellőzzük itt, miként viselkedik a kérdéses st.-oueni mész a priabonai szintájhoz, miután erre biztosabb felelet alig adható; különben pedig Hébert urnak imént említett nézete a priabonai szintáj helyzetéről nem kevésbé hypothetikus s kevésbé valószínű, mint a ronkai tuffa-padnak a felső párisi durva mészszel való párhuzamosítása s a fimbria-mésznek e két nézetből következtetett egykorúsága a beauchampi rétegekkel. A priabonai szintáj faunája mindenütt határo-

zottan eocän jellemű s az éjszak-európai harmadkori területre tekintve, viszonylag a legszorosabb rokonságban van úgy a beauchamp- és auversi rétegekével, valamint az ezekkel kétségtelenül egykorú Barton-rétegek faunájával Angliában. Ellenben sehogy sem mutatja a magasabbra terjedő eocän-alakoknak tulnyomó oligocän-fajokkal való keverékét, mely a tengeri alsó oligocän palaeontologiai főjellegét képezi éjszak-európai elterjedésében és mely a párisi gipsz alsó részében előforduló tengeri márgás behelyezkedések egész faunájában is érvényre jut. Ezt a jelleget s azonfelül az éjszak-európai tengeri alsó oligocännel közös nagyszámu fajt, a mediterrán területben is, mint Vizenzában, ugyanúgy is, a magyar középhegységben, oly rétegekben találjuk, melyek már a priabonai rétegek és ezeknek elismert egyenértékűi fölött telepednek.

Hébert ur a priabonai szintáj koráról való újabb nézeténél nem bivatkozik közvetlen palaeontologiai bizonyítékokra, hanem az általa még jelenleg is a párisi gipszesoport szintájába helyezett, cerithiumokban bővelkedő Diablerets-Faudon-Branchaï-i rétegekre, a nyugati Alpeseekben, támaszkodik, mely rétegeket — mint Garnier és Tournouër 1872-ben kimutatták — a priabonai rétegek biztos képviselői közvetlenül fedik. Ezt a faudoni szintájt Hébert ur Vézenczában is, Granella mellett, jelezi egészen hasonló helyzetben, a priabonai rétegek alján, egy mésztömegben, melyet, úgy látszik, Suess már a priabonai csoportba számított.

Az említett faudoni és diableretsi rétegek tudvalevőleg azon rétegsorozatnak alsó részét képezik, melyet Hébert és Renévier urak 1854-ben „Fossiles du terrain nummulitique supérieur des environs de Gap, des Diablerets et de quelques localités de la Savoie“ című ki-tűnő értekezésükben a „Hautes-Alpes“-ban, „Nummulitique supérieur“ név alatt az addig ismert nummulit-képződésektől elkülönítettek s akkoriban már igen nagy fentartással s óvatossággal a párisi gipsz-esoporttal párhuzamosították. Ez a vélemény azon alapult, hogy a nevezett, faudoni és diableretsi rétegek faunája Hébert és Renévier urak vizsgálásai szerint, igen közel rokonságot áru lt el a ronkai faunával ugyan — mi azonban az ismeretek akkori álláspontján közelebb kormeghatározásra még nem vezethetett — külön-ben pedig eocén és uj vagy semmit nem bizonyító fajokon kívül te-mes számú oligocén alakot mutatott s ekkép palaeontologiai vonat-kozásokat eredményezett a párisi medencének mind a gipszesoport alatt, mind pedig e fölött fekvő rétegesoportjaival. Az ebből követ-keztetett szintáj-meghatározás azóta részben biztosabbá vált ugyan, a mennyiben igen valószínűnek látszik, hogy az alpesi „nummulitique

supérieur“ felső részében (Flysch) a párisi gipsz-szintáj helyettesítve van; ellenben a faudon-diableretsi rétegekre nézve — melyeket Hébert és Renevier urak munkája óta részben a gipszesoport szintájába, részben még magasabbra állítottak — ez a meghatározás nagyon megrendült, s régiebb kor vált igen valószínűvé e rétegekre, midőn Garnier¹⁾ és Tournouër²⁾ urak vizsgálásai a francia „Basses Alpes“-ban, Branchai mellett és Allonson kimutatták, hogy a Faudon-Diablerets jelleges faunáját tartalmazó rétegeket közvetlenül fedik orbitoidok-, operkulinák-, nummulitok- s Serpula spirulaca-ban bővelkedő, tisztán eocén rétegek, mely utóbbiak kétségtelenül a hasonnemű biarrizi és priabonai rétegeknek felelnek meg, s hogy még csak ezek fölött következnek a „nummulitique supérieur“ felső tömegei, részükről fedve a barrême-i rétegek által, melyeknek tisztán oligocén faunája a gaasi és castel-gombertoi rétegekével a legszorosabb rokonságban van. Garnier és Tournouër urak arra is utaltak, hogy a „nummulitique supérieur“ e szerint mutatkozó tagozása e rétegsorozatról való régiebb megfigyelések alapján a „Hautes-Alpes“-ban is érvényes. Ők tehát a „nummulitique supérieur“-nek csak az orbitoida-rétegek tömege fölött fekvő részét hagyták meg a párisi gipsz szintájában, ellenben az orbitoida-rétegeket s a még mélyebb faudoni rétegeket a beauchampi szintájának s talán még a durva mészesoport egy részének megfelelőnek tekintették. Ez a nézet annál valóbbszínű, miután Tournouër³⁾ és Bayan⁴⁾ urak kiemelték, hogy a tényleg oligocén elemek a valódi ronka-rétegekkel palaeontologiailag annyira hasonló faudoni rétegekben igen összeszorulnak, minthogy a Hébert és Renevier urak által oligocén fajoknak meghatározott faudoni alakok tulnyomó száma részben csak olyanokkal rokon, részben pedig az oligocénre nem jellemző. A faudoni és ronkai rétegek közti szoros palaeontologiai hasonlatosság, valamint általában oly számos, különben az eocène nézve jellemző alaknak előfordulása a faudoni rétegekben, ekkép a legsebbe és legegyszerűbb módon felvilágosult.

Hébert ur rövid jegyzetben⁵⁾ elismerte ugyan a nyugat-alpesi „nummulitique supérieur“-nek Garnier ur kimutatta tagozását, va-

¹⁾ Note sur les couches nummulitiques de Branchai et d'Allons. Bull. soc. géol. de France, t. XXIX., pg. 484. Terrains tertiaires de l'Asse, du Verdon et du Var. ibid. pg. 492.

²⁾ Note sur les fossiles tertiaires des Basses-Alpes, recueillis par M. Garnier. Bull. soc. géol. de France, t. XXIX. pg. 492. Sur le terrain nummulitique des environs de Castellane; ibid. pg. 707.

³⁾ l. c.

⁴⁾ Bull. soc. géol. de France, t. XXIX. pg. 514.

⁵⁾ Bull. soc. géol. de France, t. XXIX. pg. 706.

lamint az eme rétegsorozatban foglalt orbitoida-rétegeknek párhuzamosítását a mediterrán priabonai szintájjal, de egyuttal kinyilatkoztatta, miként nem láthat elégséges okot arra, hogy a „nummulitique supérieur“ és a párisi gipszcsoport egykorúságáról való régibb nézete a fenebbi módon megváltoztassék, a nélkül azonban, hogy azon stratigraphiai és palaeontologiai bizonyítékokat megezáfolta volna, melyeket Garnier, Tournouër és Bayan urak arra felhoztak.

E nézetét Hébert ur a Viczenza és vidékünk ó-harmadkori képződéseiről való újabb munkájában is határozott alakban megtartja s megkíséři ebből az álláspontból párhuzamosítani ama két harmadkori területnek kövületekben bővelkedő, terjedelmes rétegsorozatát a párisi medence lerakódásaival, mi pedig nem történhetik a nélkül, hogy a természetadta viszonyokon kényszer ne alkalmaztassék.

Mindezek szerint azon nézet mellett maradunk, hogy a priabonai rétegek valamint ezeknek szembetűnő helyettesítői minálunk, a beauchampi szintájnak vagy a felső eocännek felelnek meg, a ronkai rétegek pedig, a fimbria-meszet beleértve, s ép úgy a striata-rétegeink, a párisi durvamész szintájába, vagyis a közép-eocänbe tartoznak.

Hantken ur — ki Hébert urtól eltérőleg, az oligocän elismeri, de ennek lényegesen módosított értelmet adni kénytelen, mint eddig az oligocän hivei részéről történt — nemrég megjelent, „Hébert és Munier-Chalmas közleményei a magyarországi ó-harmadkori képződményekről“ czimű értekezésében*) a magyarországi és párisi harmadkori lerakódások közt való, fentemlített párhuzamosításra nézve lényeges pontokban Hébert urral egyet ért. A viczenzai priabona-csoport vidékünkbeli helyettesítőit, s tehát magát a priabonai csoportot is, az alsó-oligocänbe emeli, a beauchampi, vagyis bartoni szintájnál magasabbra helyezi s ez utóbbinak egyenértékét az esztergomi striata-rétegeknek általa legújabb időben megkülönböztetett felső osztályában, nevezetesen a tokodi homokkőben, a Bakonyban pedig az ottani főnummulit-mész felső tömegében véli felismerni, mely utóbbi ugyan azon fedőrétegek alatt fekszik és nagy nummulitokat, nevezetesen *N. perforata*, *N. complanata* és *N. spira*-fajokat nagy mennyiségben tartalmaz. Ellenben az esztergomi striata-emeletnek alsó, puhatestűek maradványaiban bővelkedő rétegeit, valamint az ottani lucasana-rétegeket és a Bakonyban a *Nummulites spira*-rétegeknek alsó részét, melyeket Hantken ur a két imént nevezett esztergomi rétegcsoport-

*) Magy. tud. Akad. természett. értek. IX. köt. XII. sz. 1879.

tal egy fokra teszi, ugyanő párhuzamba állítja a középső és felső párisi durvamésszel. Esztergom és Bakony vidékének azon rétegeit, melyeket Hantken ur ily módon most a beauchampi rétegekkel egy szintájba állít, tehát a felső-eocänbe soroz, ő mindeddig igen jogosan a ronkai szintájba és a párisi durvamész szintájába, vagyis a közép-eocänbe tartozónak tekintette.

Hantken urnak ebbeli újabb nézete nem egyéb, mint további következménye azon eljárásnak, melyet ő a budai bryozoa-márga tekintetében köztünk fenforgó vitakérdésben követett. Ezen eljárás folytán és azért, hogy az ott elfoglalt álláspontját fenntarthassa, hazánk harmadkori képződései körül folytatott tanulmányai folyamatában oda jutott, hogy azon szoros őslénytani kapcsolatnál fogva, mely ugyanazon közegnek időszerűleg közvetlenül egymásra következő lerakódásai közt igen természetszerűen létezik, lassankint a vicenzai priabona-csoportnak vidékünkbeli összes helyettesítőit az eocänből, a hova ezeknek egy részét sokáig helyezte, a reájuk következő, jellegesen kifejlődött alsó oligocänhez esatolta és ekkép az egész dél-európai Priabona-szintájt az alsó-oligocänbe bevonta.

Hantken ur ily módon az ő alsó-oligocänjében oly rétegeket foglal össze, melyeknek palaeontologiai különbségei a függélyesen egymástól távolabb eső tagok közt a mi vidékünkön is igen feltünők s itt általa is azelőtt kellőleg hangsúlyoztattak; e különbségek annál fontosabbak, mivel épen nem csak helyilegesek s kis területekre szorítkoznak, hanem nagy földrészekben keresztül fővonásaikban hasonló módon ismétlődnek. Ha azt az eljárást, melyet Hantken ur fenebbi összefoglalásánál követ, némi következetességgel folytatjuk, oda vezetnénk, hogy már magában a mi magyar közép hegységünkben a tengeri közép-eocän rétegeknek egész sorozatát, és, tágasabb területekre átmenve, még egészen más dolgokat is be kellene vonni az alsó-oligocänbe.

Mivel Hantken ur e szerint a mediterrán Priabona-szintájt nem a beauchampi szintáj mellé, hanem fölé helyezi, igen természetes, hogy az utóbbinak äquivalensét nálunk a közép-magyarországi közép eocännek ama említett felső rétegeiben keresi, mit azonban sem maguknak azon rétegeknek, sem pedig a fedőben és fektüben következő rétegeknek faunája nem igazol.

A mi legelőször is a Bakonyt illeti, az ottani Nummulites-spirarétegek palaeontologiai jellege, a hogy azt Hantken, Böckh, Hébert és Munier-Chalmas urak közléseiből ismerjük, azt mutatja, hogy szó sem lehet e rétegeknek a beauchampi-szintájjal való párhuzamosításáról. Nummulit-faunájuk, a fentebb idézett nagy num-

mulit-alakok uralkodása, valamint többi szerves maradványai is (köztük nagy cerithiumok a *Cer. giganteum* csoportjából, *Nerita Schmiedeliana*, *Conoelypus conoideus* stb.) ezen rétegeknek kiváló középeocén jelleget kölcsönöznek, mely semmikép sem vonható kétségbe. Hébert ur bizonyára e miatt is megkísérté az esztergomi *Nummulites-striata*-rétegeket a bakonybeli spira-rétegek fölé helyezni, mely nézetet viszont Hantken ur, s úgy látszik jogosan, ellenez.

Ha pedig Esztergom vidékére pillantunk, ott sem találhatunk Hantken ur újabb nézetének kedvező talajt. A *Numm.-striata* réteg-összetételének két osztályra való elkülönítését, melyet Hantken ur legújabb időben ott eszközöl, ez idő szerint pusztán csak az egész réteg-összetétel tetemes vastagságára, a felső és alsó részei között meglevő petrographiai különbségre és arra a körülményre van alapítva, hogy az alsó részében még igen sok, a felsőben pedig, t. i. a tokodi homokkőben, kevés puhány-maradvány, ellenben az alsó osztály vonalzott nummulitjai helyenkint még gyakran lépnek föl, valamint, hogy a tokodi homokkő némely helyen hiányzik, hol az alsó, puhány-maradványokban bővelkedő rétegek ki vannak képződve. Az egész réteg-csoportot jellemző nummulitokon kívül, melyek a tokodi homokkő- és a *striata*-rétegeknek alsó, Hantken ur részéről is közép-eocénnek tekintett osztálya között szoros kapcsolatot fűznek, a tokodi homokkőből alig ismerünk még egy-két pontosabban meghatározott körületnél többet. Ezek közt Hantken ur *) *Nerita Schmiedeliana*-t idéz, tehát oly alakot, mely bizonyára nem amellettszól, hogy a tokodi homokkővet a közép eocénnél fiatalabbnak tartsuk.

Ezek szerint a tokodi homokkő is nagyon ellenzi azt a kísérletet, mely szerint azt a beauchampi rétegek képviselőjének tekintsük; de ez a kísérlet egészen fölösleges is, mivel az éjszak-európai beauchampi vagy bartoni emeletnek sokkal természetszerűbb helyettesítője éppen a mediterrán Priabona-szintájban van adva, mely — miről kétség nincs — az esztergomi vidéken közvetlenül a tokodi homokkővön, a Bakonyban pedig az ottani spira-rétegeken települ.

Ebből tehát azt látjuk, hogy úgy a Bakonyban, mint Esztergom vidékén a Priabona-szintáj alatt fekvő rétegek viszonyai semmikép sem rendíthetik meg, hanem ellenkezőleg csak szilárdabban megerősítik azon, a geológusok túlnyomó száma részéről jelenleg megállapítottnak tekintett nézetet, mely szerint a priabonai szintáj közelítő *aquivalense* a beauchampi vagy bartoni emeletnek. Hozzá kell tennünk még, hogy a priabonai szintáj és az alatta fekvő közép-eocén közt a palaeon-

*) Az esztergomi barnaszentérintület földtani viszonyai. Magy. kir. földtani intézkönyve. I. köt. 109. lp.

tologiai különbség úgy a Bakonyban, mint az esztergomi vidéken, világosan mutatkozik ugyan, de még ismereteink mostani állásánál sem látszik áthidalhatlannak s valószínűleg még sokkal kevésbé annak látszanék, ha mindezen rétegekből, nevezetesen a tokodi homokkőből gazdagabb faunát ismernénk.

*

II. Felső eocén-képződések (Bartonien). Folytassuk most az esztergom-budavidéki ó-harmadkori rétegsorozat megtekintését.

Az eddig tárgyalt, tulnyomólag agyagos, margás és részben homokos, a Bakonyban pedig főleg mészkövekből álló, tengeri közép eocén-lerakódásokra következik:

6) egy tengeri mészszelet mely, ha némi helyi, faciesbeli változatokat mutat is, mégis őslénytani és közettani főjellegeinek állandósága és stratigraphiai helyzete által az egész magyar középhegységen át biztosan és szépen nyomonozható. A közvetlen feljebb következő rétegesoporttal együtt ez helyettesíti nálunk világos és határozott módon a vicenezai harmadkori lerakódások priabona-csoportját, mely a mediterrán harmadkori területre nézve oly fontos.

A szóban forgó mészszelet úgy a Bakonyban, mint a magyar középhegység közbenső részében s Esztergom vidékén mindenütt igen állandó petrographiai és palaeontologiai minőséggel bír. Néha kissé glaukonitos mészkő- és mészmárgából áll és nummulit-faunáját tekintve, az jellemzi, hogy uralkodó nummulitjai a simák csoportjába tartoznak; e nummulitok főleg *Num. Tchihatcheffi*, ritkábban *N. complanata*, miért is *Hantkenurere* rétegeket *N. Tchihatcheffi* rétegeknek, vagy a sima nummulitok rétegeinek nevezte. A nummulitoknál még sokkal nagyobb számban *orbitoidok* fordulnak elő ezekben a rétegekben, nevezetesen *Orbitoides papyracea* és *O. epphipium* roppant mennyiségben és tetemes nagyságban. Ritkábbak a bordás orbitoidok, u. m.: *O. patellaris*, *O. tenuicostata*, *O. radians*.

Az orbitoidokban gazdag Tchihatcheffi-rétegek faunája, a mint ezt a fentemlített területekről *Hantken*, *Böckh* és *Koch* urak adataiból ismerjük, mindeddig fajokban nem épen gazdag ugyan, de felette jellemző és lényegesen különböző az alatta fekvő rétegek faunájától. Ezt a különbséget azonban *Hantken* ur újabb időben mindenesetre kissé tulságosan hangsúlyozza. A két emelet között a palaeontologiai kapocs elég szoros. E tekintetben csak arra kell emlékeztetnem, hogy ha csupán a fentemlített elterjedési területet a magyar középhegységben szemmel kísérik, már jelenlegi ismereteink

szerint is a Tchi-hatcheffi-rétegek és az alatta fekvő közép-eocén faunában a közös fajok száma elég nagy. Ugyanis tudjuk, hogy több alak, melyeknek főtelepe a Tchi-hatcheffi-rétegek, u. m.: *Orbitoides papyracea*, *Nummulites Tchi-hatcheffi*, *Serpula spirulacea* s. m. e., már az alattuk levő közép-eocén spira-rétegekben is előfordulnak, míg viszont az utóbbiaknak némely faja felszáll a Tchi-hatcheffi-rétegekbe is, p. o. jelesen *Numm. complanata*, *N. cfr. curvispira* és *Conoclypus conoideus*.

Amint említettük, a Tchi-hatcheffi-rétegek a Bakonyban a *Numm. spira* tartalmu főnummulit-mészen, Esztergom vidékén pedig a *Numm. striata*-rétegeken települnek; sőt az utóbbi területen, a tokodi Kerek-hegyen, mint *Hantkenur* említi, a *striata*-rétegek felső tagjával, a tokodi homokkővel petrographiai áthidalással szorosan össze vannak kapcsolva.

Esztergom vidékéről délkelet felé Buda környékére haladva, látjuk, hogy a szóban forgó mészemelet a magyar középhegység ezen délkeleti részében kissé megváltozott faciesbeli minőséget ölt. Palaeontologiai tekintetben ez a különbség főleg csak néhány uralkodó nummulitida bizonyos eltéréseiben nyilvánul, petrographiailag pedig abban, hogy a tisztább mészköveken kívül itt még részint mészkötőszerves, szilárd, részint többé-kevésbé agyagos, laza conglomeratszerű padok és sávok is vesznek részt az emelet alkotásában. Ezen mészemeletet itt már régóta „budai nummulitmész“ neve alatt ismerjük; számos ponton bukkan elő majd nagyobb, majd kisebb kiterjedésben, azonban teljes vastagságában sehol sines feltárva. A főkülönbség, melyet e vidéken palaeontologiai tekintetben az esztergomi és a bakonyi terület Tchi-hatcheffi-rétegeivel szemben mutat, abban áll, hogy az utóbbiak sima nummulitjai itt hiányzanak és reczés nummulitok által pótoltnak, nevezetesen egy kissé nagyobb, lapos faj, *Nummulites intermedia* d'Arch. és egy kis, lencsealaku faj által, melyet *Hantkenur* most *Numm. Fichteli* Micht. névvel idéz; továbbá abban, hogy abban a mértékben, a mint a nevezett reczés nummulitok felszaporodnak, az orbitoidok eltűnnek. Az említett reczés nummulitokon kívül még apró vonalzott nummulitok is elég gyakran jelenkeznek, nevezetesen egy alak, melyet *Hantkenur* *Numm.-striata* d'Orb. var. névvel jelöl és az esztergom-bakonybeli Tchi-hatcheffi-rétegekből is idéz.

Buda közelebbi környékén a szóban forgó nummulit-mészemeletben, hasonlóképp, mint az esztergom-bakonyi Tchi-hatcheffi-rétegekben, az *Orbitoides papyracea* is tömegesen, nagy egyénekben, valóságos padokat alkotva, jelentkezik; itt, valamint ott egyes rétegekben nagy

mennyiségű lithothamnium is fordul elő és mindezáltal igen szembe-
szökővé válik a budai nummulit-mészemeletnek és az esztergom-ba-
konyi Téhahatcheffi-rétegeknek palaeontologiai hasonlatossága. Ez a
hasonlatosság egyáltalában igen nagy és azonnal világosan előtűnik,
mihelyt faunájukat kissé általánosabb szempontból tekintjük s távo-
labbb területeket is vonunk be a meg szemlélés körébe. Nemesak a két
helyt összevágó palaeontologiai főjellegekben (melyek részben az
egész szintájra nézve jelentősek) nyilvánul, hanem abban is, hogy a
kétféle területről ismeretes kővületek tetemes része fajilag is meg-
egyezik, általában pedig kővületeinek legnagyobb része oly fajokhoz
tartozik, melyek más helyütt is ugyanazon szintájú lerakódásokban
előfordulnak és ezeket mint egészet jellemzik.

A közös fajok száma valószínűleg még tetemesen szaporodnék,
ha a mészemelet kővületei Buda vidékén nem volnának oly szilárd
kőzetben bezárva, melyből csak ritkán sikerül biztos meghatározásra
alkalmas példányokat szedni.

Épen a nummulitidák faunája az, melyben az esztergom-ba-
konyi vidék Téhahatcheffi-rétegeiben és a budavidéki nummulitmész-
emeletben egy általános jelentőségű közös főjelleg igen világosan
nyilvánul. Itt is, ott is látjuk, hogy az eocänre nézve oly fontos num-
mulitidák csoportja, miután a középeocänben fénykorát elérte s nagy,
hatalmas alakokat tömegesen fejlesztett volt, a rákövetkező felső-eocän
mész-emeletben már határozottan hanyatlásnak indul. Itt ugyan nummu-
litok még mindig bő mennyiségben fordulnak elő, de a közép-eocän
nagy alakjai eltűnnek s tért engednek más, kisebb alakoknak, melyek
itt nyerik főtelepjüket; ezek Esztergom és a Bakony vidékén tulnyo-
mólag a laeves, Buda táján a reticulatae csoportjába tartoznak. A
már fogyófélben levő nummulitok helyébe az orbitoidok lelik főfejlő-
désüket a felső-eocän ezen alsó szintájában. Mig a régiebb harmad-
kori emeletekben csak alárendelten szerepelnek, az orbitoidok ebben
a felső-eocän szintájban tömegesen és nagy alakokban jelentkeznek,
még pedig főleg *Orb. papyracea* és *Orb. epphipium*, melyek
ugy az esztergom-bakonybeli vidéken, mint Buda körül csak a közép-
eocänre következő, szóban forgó mész-emeletben bámulandó menyi-
ségben és nagy egyénekben fellépnek; ez a viszony a mediterrán
terület terjedelmes vidékein megfelelő módon ismétlődik a stratigra-
phiai állásra és egyéb faunára nézve összevágó rétegekben.

Ha még az egyéb faunát is szemmel tartva, tekintetbe vesszük
az esztergom-bakonyi terület Téhahatcheffi-rétegeinek és a budavidéki
nummulitmész - emeletnek hasonló petrographiai főjellemét és meg-
egyező stratigraphiai helyzetét: teljesen fel vagyunk jogosítva, ezt a

két, egymás mellett előforduló mészelemeletet mint æquivalens és csak a facies szerint egymástól kissé eltérő képződményeket tekinteni. Ez annál indokoltabb, mintán maguk a nummulitok, melyeknek különbségén alapszik a két terület szóban álló mészelemeletének faunistikai különbsége, oly fajokhoz tartoznak melyek más vidéken való fellelőségük szerint is, jelesen az erdélyi éjszaknyugati határhegység területén is, egymást helyettesítő fajoknak tekintendők.

Következők a fontosabb kövületek, melyek Buda vidékén a nummulitmész-elemeletben eddiglen találtattak; körülményesebb összehasonlító lajstromot említett munkámban, a buda-kovácsii hegység földtani viszonyairól (239. lap) közöltem. Azon fajok, melyek e vidéken azóta felfedeztettek, a következő sorozatban csillaggal vannak jelölve.

**Juglans ventricosa*. Brngt. (gyümölcsök*), Kis-Svábhegy.
nem ritka.

Lithothamnium, igen gyakori.

Operculina ammonica Leym. gyak.

Orbitoides papyracea Boub. sp. i. gy.

O. epphipium Schl. sp.

Nummulites intermedia d'Arch. i. gy.

N. Fichteli Mehti. i. gy.

N. striata d'Orb. var. gy.

Echinanthus scutella Gf.

Echinolampas subsimilis d'Arch.

Echinocyamus sp.

Serpula spirulacea Lmk. igen elterjedt, de nem gyakori.

Ostrea gigantea Sol.

**O. Martinsi* d'Arch. Kis-Svábhegy.

Spondylus Buchi Phil.

Pecten corneus Sow.

P. Thorenti d'Arch ? (ugy látszik, nem ritka, de tisztán ki nem vehető diszitménye miatt biztosan meg nem határozható).

**Fimbria lamellosa* Lmk. Lipót-mező (Lóczy ur által felfedezve).

Mytilus affinis Sow.

Brachyurák, közülök egy *Ranina*-faj, mely eddig *R. Aldrovandii* Ranz. névvel idéztetett.

Különböző *halfogak*.

Mivel a budai nummulitmész-elelet egyes padjaiban orbitoidok

*) D. Stur fő-bányatanácsos ur meghatározása szerint

oly tömegesen előfordulnak s jelleges jelenséget képeznek, fentnevezett értekezésemben alsó orbitoida-rétegek nevével is jelöltem ezen emeletet, megkülönböztetésül a reá települt rétegektől, melyeket szintén helyenként számos, de összességükben véve eltérő orbitoidok felépése jellemez. A budai nummulitmeszet faunájának összessége és stratigraphiai helyzete alapján első sorban a szomszédos esztergomi terület Tchihatcheffi-rétegeivel tettem párhuzamba, a Barton-emelet alsó osztályának mediterrán faciesben kiképződött helyettesítőjének értelmeztem s a viczenezai Priabona-csoport alsó részével, valamint a biarritzi Port de Basques- és Vieux port-beli rétegekkel hasonlítottam össze.

Buda közelebb környékén az orbitoidok a nummulitmészemeletünkben — mire Hantken ur figyelmeztetett először — főleg a felső padokban lépnek fel tömegesen, míg a fekü felé igen háttérbe szorulnak s helyettük egyes padokban az említett reczés nummulitok felszaporodnak, melyek viszont a fedü felé mindinkább ritkulnak. Kissé messzebb éjszak felé, Solymárnál, még hasonlóak a viszonyok, a mint Koch tanár ur, tisztelt barátom által nevezett értekezésemben közölt szelvényekből látható; de az emelet orbitoidai e vidéken már inkább háttérbe szorulnak. Még kissé tovább, Nagy-Kovácsinál, az orbitoidok már teljesen hiányoznak és a mészemelet tulnyomólag a nevezett reczés nummulitoknak bő mennyiségét tartalmazza.

Nem rég még valamennyi kutató, köztük kiváló sorban Hantken ur is, a budai nummulitmész-öszerletet mint szorosan egybevaló, földtanilag oszthatatlan egészet tekintette, melyben semmiféle, általánosabb jelentőségű osztályozás nem foganatosítható. Mindaddig ezt az emeletet csak az ő összességében hasonlították össze az esztergomi Tchihatcheffi-rétegekkel s legtermészszerűbbnek látszott a fennevezett palaeontologiai különbségeket, melyek akkép ezen átvonuló mészszerletében a két vidéken mutatkoznak, csekély facies eltéréseknek magyarázni. Csak ama többször említett, „A budai márga“ ezimű értekezésben lépett fel Hantken ur e tárgyra nézve egy új nézettel, mely hátrányos kombinációkkal volt összekapcsolva. Hantken ur ugyanis ott kísérté meg először a budai nummulitmész-öszerletet két részre osztani, külön választván budai orbitoid-mész neve alatt az öszerlet azon rétegeit, melyek Orbitoides papyracea-ban bővelkednek az alattuk fekvő részekről, melyekben a reczés nummulitok uralkodnak; ez utóbbi rétegeket a szomszédos Nagy-Kovácsi táján kifejlődött nummulitmészszel hasonlította össze és „Nummulites intermedia mészemelet-“ vagy „nagy-kovácsi nummulitmész-emelet-“nek nevezte és

ugy itt, mint későbbi közleményeiben, ezt tekintette az esztergom-bakonybeli Tchi-hatcheffi-rétegek egyenértékű faciesének. Ily módon a budavidéki orbitoidokban gazdag mészkőpadokat az esztergom-bakonyi területnek szintén ugyanazon orbitoidok tömeges előfordulása által jellemzett Tchi-hatcheffi-mészkő-emelete fölé helyezte.

H a n t k e n u r ezen új nézetei indokolására csak is a következő okokat sorolja fel: 1-ször, mert a budai Kis-Svábhegyen, az ő megfigyelése szerint, a budai nummulitmész-öszlet felső padjaiban Orbitoides papyracea tömegesen uralkodik, ellenben az öszlet alsó részében helyette ugyanazon reczés nummulitfajok fordulnak elő nagy mennyiségben, melyek a szomszéd Nagy-Kovácsiban a nummulitmész-emelet uralkodó kövületei; 2-szor, mivel Vízenczában a Priabona-csoportban, ennek orbitoidamárgája alatt nummulitmészkő-rétegek vannak, melyeknek uralkodó kövületei az ő vizsgálásai szerint, szintén reczés nummulitok. Ennek következtében H a n t k e n u r az oly módon különválasztott budavidéki és nagykovácsi intermedia-mészpadokat egyrészt és az esztergom-bakonyi területnek ezekkel egykorunak tekintett Tchi-hatcheffi-mészemeletét másrészt, tüzetesen párhuzamba teszi a vízenczai Priabona-rétegeknek azon legmélyebb nummulit mész-padjaival.

Nem régen, egy a „Földtani Közlöny“ tavali utolsó füzetében megjelent közleményem alkalmával*), az említett szétválasztás és párhuzamosítás védelmezhetlenségét kimutatni igyekeztem, ragaszkodván a régibb, jogosult nézethez, mely szerint a budai nummulitmész egész öszlete, az orbitoidokban bővelkedő padjait is beleértve, abban a kiképződésben, a melyben Budán és tovább Solymár s Nagy-Kovácsi vidékén ismerjük, nem egyéb, mint az esztergom-bakonyi terület Tchi-hatcheffi-rétegeinek közvetlen s csak a facies szerint kissé eltérő folytatása. Kiemeltem, hogy a budai nummulitmész-emelet, ha csupán az uralkodó nummulitidákat tekintjük is, melyekből H a n t k e n u r a fentebbi különválasztás- és párhuzamosításnál egyedül kiindul, épen a benne tömegesen előforduló Orbitoides papyracea által egy közös főjellegben osztozik a Tchi-hatcheffi-rétegekkel s hogy ennél fogva, ha mint H a n t k e n u r teszi, a sima nummulitok által jellegzett, orbitoidokban bővelkedő Tchi-hatcheffi-mészemeletet a reczés nummulitokat tartalmazó budai és nagy-kovácsi mészkőrétegekkel egykorunak és csak faciesileg eltérőnek tartjuk, ugyancsak lehetetlen Buda vidékének orbitoidokban gazdag mészpadjait külön választani és a Tchi-hatcheffi-rétegeknél fiatalabbnak nyilvánítani, minthogy épen az

*) Megjegyzések trachyt-anyagnak a hazai ó-harmadkori lerakódásokban való előfordulására nézve. L. pótfeljegyzet. Földt. Közl. IX. köt. 485. lp.

orbitoidok tömeges fellépése által a Tchihatcheffi-rétegekhez sokkal hasonlóbba mint emezek a reczés nummulitokban bővelkedő budai és nagy-kovácsi-i mészkő-rétegekhez. Kifejtettem továbbá azt is, hogy ezen újabb elválasztás- és párhuzamosításnál Hantken ur a stratigraphiai viszonyoknál fogva is maga magának ellentmond, minthogy egyrészt a Tchihatcheffi-rétegek Esztergom vidékén; másrészt az orbitoidos mészkő-rétegek Buda mellett, megegyező módon felfelé fokozatos átmenetek által össze vannak kötve ugyanazon tedőrrétegekkel, t. i. a budai márgával (Hantken ur értelme szerint). Tehát már ennél az oknál fogva is a budai orbitoidos mészkövet nem a Tchihatcheffi rétegek fölé, hanem csakis, a helyileg alatta előforduló budai és nagy-kovácsi-i intermedia mészkövekkel együtt, mellé lehet helyezni.

A budai nummulit-mész-emelet azon osztályozása, melyet Hantken ur vitat, Buda közelebb környékén csakugyan érvényes és itt, úgy látszik, meglehetősen kiterjedésben nyomozható; de hogy ez az osztályozás tisztán helyi és sehogy sem általánosabb jelentőségű, az már világosan kitünik, mihelyt kissé távolabb vidékek viszonyait vesszük szemügyre, legközelebb a szomszédos esztergomi területét, és a magyarországi középhegység további délnyugati részeiét, hol ama beosztás már semmiképpen sem alkalmazható.

Megjegyzéseim megjelenése után Hantken ur csakhamar a m. földtani társulat ezévi márcziusi szakülésén „Buda vidékének ő-harmadkori képződményeiről“ értekezett, mely előadás azután a „Földtani Közlöny“ ezévi második füzetében meg is jelent. Ezen értekezés első részéből azt véltem következtethetni, hogy a budai nummulitmész-emeletnek ama fenttárgyalt felosztásával és párhuzamosításával a szerző maga ismét felhagyott és a régibb uralkodó nézethez visszatért, mivel ott az egész budai nummulitmész-ösztetet egybefoglalja és egy helyen (Földt. Közl. X. köt. 44. lapján) ezeket mondja:

„Az előbbieken előadottak szerint az alsó rétegesoportban, azaz a (budai nummulit)-mészkő-csoportban az uralkodó nagyobb alakú, szerves maradványok szerint háromféle mészkövet lehet megkülönböztetni, még pedig:

lithothamnium-mészkövet,
nummulit-mészkövet és
orbitoides-mészkövet.

Szorosan véve sem az egyik, sem a másik név nem illik az egész rétegesoportra, hanem tágasb értelemben akár melyiket használhatjuk, ha a névvel nem az uralkodó maradványokat, hanem csak

azt akarjuk kifejezni, hogy általában nummulitok vagy orbitoidok vagy lithothamniumok fordulnak benne elő.

De ugyanezen értekezés végén van egy mondat, mely azt mutatja, hogy fenebbi vélelmemben esalódtam. Ebből t. i. azt látom, hogy Hantken ur a nummulitmésznek ama általam ellenzett felosztását és párhuzamosítását még most is fenntartja és hogy ebbeli álláspontját bizonyos, előbb megérintett következmények ellen az által igyekszik megvédni, hogy a mogyorósi márgát Esztergom vidékén, mely lefelé átmegy a Tchichatcheffi-rétegekbe, s melyet ő maga mind- eddig mint az ő budai márgája legalsó részét tekintette, most egy- szerre, minden további bizonyítás nélkül, a budai orbitoidos mészszel egykorunak nyilvánítja. Ez a nyilatkozat csak is új zavarokat idézhet elő. De másrészt ez a kertülő sem használ, mert a mogyorósi márga, egész faunája és jelesen a benne uralkodó orbitoidok által, egyrészt az alatta fekvő Tchichatcheffi-rétegektől, másrészt a vele most párhuzamba állított budai orbitoida-mésztől épen azokban a jellegekben különbözik, melyek a budai orbitoida-mészet megkülönböztetik a fedü- jében levő, mindjárt később tárgyalandó bryozoa-márgától, melyben szintén bizonyos orbitoidok lépnek fel. Ez a bryozoa-márga ugy fau- najára, mint helyzetére nézve tökéletesen megegyezik a mogyorósi márgával.

Hantken ur fentárgyalt újabb nézetei a közép-magyarországi alsó-bartoni mészszelet felosztásáról és párhuzamosításáról okai an- nak, hogy Hébert és Munier-Chalmas urak többször idézett értekezéseikben a magyar felső-eocén viszonyainak tárgyalásában lé- nyeges tényleges hibát ejtenek, a mi nyilván félreértett szóbeli közle- ményekből ered. A két francia tudós t. i. úgy írja le a viszonyokat, mintha a budai orbitoidos nummulit-mészszelet a Tchichatcheffi-ré- tegek fölött települne, a mi eddig még sehol sem észleltetett. Ugyan is a Bakonyban és Esztergom vidékén előforduló Tchichatcheffi-réte- gek jellemzése után ők szó szerint a következőket mondják az „V. b. Calcaires de Bude et marnes à Clavulina Szabói, Hantken“ fölíratu fe- jezetetben (i. h. 183 lp.):

„Au-dessus des couches précédentes viennent des calcaires blancs compactes, également pétris d'Orbitoides, et très-développés aux envi- rons de Bude. Les Nummulites y sont relativement rares, mais les Operculines et les Lithothamnium abondent dans certains blancs. On y trouve aussi assez communément un Crustacé du genre Ranina.“

Hantken ur, a „Hébert és Munier-Chalmas közleményei a ma- gyarországi óharmadkori képződésekről“ czimű értekezésének egyik jegyzetében (12. lapon) ama fentebbi adatot arra helyreigazítja ugyan,

hogy az említett budai mészkő nem a Num. Tchihatcheffi-, hanem a Numm. intermedia-rétegeken fekszik; de ez a helyreigazítás maga is lényeges javításra szorul. A fentidézett francia mondatok másodikából és abból, hogy a szerzők a Numm. intermedia-rétegeket egész értekezéseikben meg nem említik, világosan látható, hogy ők is a „Calcaires de Bude“ név alatt nem csupán annak felső, orbitoidokban bővelkedő padjait, hanem az egész budai nummulitmész-kő-összetet, a reczés nummulitokat tartalmazó mélyebb padokkal együtt, értették.

Ezen orbitoidos nummulit-mészemelet pedig Buda környékén is, ép úgy mint a Tchihatcheffi-mészemelet Esztergom vidékén, az agyagos és márgás közép-eocén képződésekre következik, még pedig úgy, hogy a legközelebbi képlettagot, melyet Buda vidéken a nummulit-mészemelet fekéjében ismerünk, azon puhány-maradványokat tartalmazó, agyagos és márgás, közép-eocén rétegek képezik, melyeket Budakesznél felfedeztem és le is irtam; ezek a rétegek faunájuk és helyzetük szerint az esztergomi striata-emelethez tartoznak, mely ott is a Tchihatcheffi-rétegek fekéje.

A budai nummulitmész-emelet Buda vidékén felfelé fokozatos átmenetekben abba a rétegesoportba változik át, mely a Hantkenur és köztem fennforgó vélemény-különbségek kiinduló pontját képezi, t. i.:

7. a budai bryozoa-márga vagy felső orbitoid-szintáj. Ezen rétegesoport tulnyomólag szilárd mészmárgából áll, mely néhol, éppen úgy mint az alatta fekvő nummulitmész-emelet egyes padjai, közbe keverődött apró dolomit-görgetegek vagy quarz- és szarukő-darabkák által, rétegenként conglomerat- vagy brecciaszerűt jelleget ölt. Ez a rétegesoport Buda vidékén, hol széles elterjedésben és állandó stratigraphiai helyzetben előbukkan, sok helyen repedések és hasadások mentében elkovasodott és kilúgozott minőségű. Vastagsága a Széparokban, Buda-Ujlak mellett, legalább is 30 méterre rüg; a csoport tehát korántsem jelentéktelen tagja az itteni óharmadkori rétegsorozatnak.

Esztergom vidékén a szóban forgó emeletnek, úgy faunája tekintetében, mint stratigraphiai állásánál fogva is, az előbb említett mogyorósi glaukonitos márga felel meg, mely meg lehetős bőséges és jellegesen délbartoni faunát tartalmaz, a melyet Hantkenur onnan megismerttetett. Ez a mogyorósi márga itt lassankinti átmenetben az alatta fekvő Tchihatcheffi-mészből fejlődik, egészen hasonlóképpen a bryozoa-márgának a nummulit-mészemelethez való viselkedéséhez Buda vidékén. A szóban forgó emeletet bizonyára az esztergomi vidéknek még egyéb

pontjain is ki lehetne mutatni, ha közelebbi figyelembe részesíttetnék. Előfordulásának nyomait a magyar középhegységnek távolabb, délnyugatra eső pontjáról ismerjük Hantken ur adataiból Csernye és Szápár vidékén és Koch ur vizsgálataiból Porvánál a Bakonyban, a mint ezt idézett értekezésemben már feleltem. Ellenben úgy látszik, hogy ez az emelet a Bakony déli részében, hol az előbb tárgyalt alsó-barton mészképlet még megvan, hiányzik. Böckh ur, ki ezen vidéket igen gondosan átkutatta, ott nyomát sem találhatta oly rétegeknek, melyek a mi budai bryozoa-márgánknak megfelelnek. A tárgyalt alsó-barton mészemelet egyáltalában az ottani vidéken ismert ó-harmadkori rétegsorozatnak legfelső tagja.

III. Alsó oligocén képződések. (Ligúriai emelet). A budai bryozoa-márgával az eocén rétegsorozat végződik s a feljebb következő hegységi tagokban már az alsó oligocénba vagy K. Mayernek ligúriai emeletébe lépünk. Ez emeletet vidékünkön a rendes kifejlődésben a következőleg 8. és 9. alatt felsorolt budai márga- és kis-czelli tályag alkotják.

A budai bryozoa-márga felfelé, a mésztartalom csökkenése által

8. a budai márgába megy át, mely tetemes vastagsággal bír és főleg agyagos, földes márgákból áll, melyek közt, nevezetesen az összetett alsó részében, keményebb, mészben bővelkedő kőmárgák vagy valószínűleg mészpadok is még be vannak helyezkedve. — Ezen budai márga fölött közvetlenül következik lassankénti áthidalásban, minthogy a mésztartalom felfelé való, csökkenésének viszonya nagyjában folytatódik:

9. a kis-czelli tályag, mely szintén tetemes vastagságú.

Ez az egész sorozat a budai nummulit-mésztől kezdve, a bryozoa- és budai márgán át a kis-czelli tályagig, nagyjában véve alulról felfelé csökkenő mész- és növekedő agyag tartalmával, tengeri lerakódásoknak petrophailag és palaeontologiailag áthidalásban oly szorosan összekapcsolott folytonos sorozatot alkot, melyben nagyjában osztályokat megkülönböztethetünk s meg kell különböztetnünk ugyan, a melyek közt azonban éles határ sem palaeontologiailag, sem petrographiailag nem létezik. A szerves maradványoknak ezen sorozatban való elosztódása lényeges és általános jelentőségű változásokat tüntet elénk az egymásra következő tagok állatvilágában, különbségeket, melyek távolabb tagok közt élesen s határozottan kitűnnek; de ezek a különbségek mindinkább elmosódnak közös alakok által, a hogy a közbenfekvő rétegek faunáját egybevetjük s a hogy általában a bennök rejlő faunát teljesebben ismerjük. Ez hosszú időszakok folytonos lerakódásainál igen természetszerű. Semmikép sem gátolhatja meg, hogy a föld történetére fontos időszakok határait éppen az oly szorosan összekap-

csolt rétegsorozatokon keresztül huzzuk. E tekintetben épen más vidékek megfigyeléseit is be kell vonni az összehasonlításra s ezeknek kell engedni a döntő szavat a geologiai classificatióra.

A mi legközelebb a budai bryozoa-márgát illeti, ez a budai vidéken sok helyen a benne foglalt bryozoa-törzsecskék bámulatos mennyisége által feltűnik. Ezek a bryozoaák csak újabb időben lettek részben tüzetesebben meghatározva, még pedig Hantken ur által. A közelebb meghatározott fajok olyak, melyek másutt is ugyanazon szintáj rétegeiben előfordulnak, azonban részletesebb kormeghatározásra nem alkalmasak, miután másutt is legtöbbször nagyobb függélyes elterjedésben ismeretesek. A nummulitok, melyek az előttvaló felső-eocén mészemeletben még oly fontos szerepet viseltek, itt már igen alárendelten, apró alakokban jelenkeznek, melyek tulajdonképen a Striaták csoportjába tartoznak. Közülök aránylag meglehetősen gyakori egy apró alak, mely a *Nummulites planulata* d'Orb. egyik, az angol és belgái Barton-emeletben honos válfajához (var. a. d'Arch.) igen hasonlít; előbb ennek is határozta meg, míg később Hantken ur új fajnak felismerte és *Num. Budensis* neve alatt le is irta. Azonkívül Hantken ur még *Num. striata* d'Orb. var.-t említ a budai bryozoa márgáinkból. Ellenben az orbitoidok még jellemző szerepet játszanak s helyenkint meglehetősen bőségesen fordulnak elő a szóban álló rétegekben; de nyilvánláthatólag már hanyatló félben vannak; korántsem lépnek fel oly roppant mennyiségben, mint az alatt levő nummulitmész emeletben; ez utóbbinak nagy alakjai már itt eltűnnek s helyettük főleg gyöngéd, esinosan bordázott fajok (nevezetesen *Orbitoides Priabonensis* Gümb.; *Orb. variegata* Gümb.; *Orb. patellaris* Schloth.) jelentkeznek, melyek itt lelik főtelepüket és összességükben erre a szintásra jellemzők. Egyéb foraminiferái közül Hantken ur vizsgálásai szerint, mindösszesen kevesebb fajt ismerünk, mint a feljebb következő budai márga- és kis-czelli tállyagból; nagyobb részt úgy a budai márgában, mint a kis-czelli tállyagban is honosak, de ezek mellett még több oly faj is előfordul, melyek Hantken ur szerint ugyan még a budai márgába fölrnek, de a kis-czelli tállyagba már nem. Azonkívül még előfordulnak: *Bourguetierinus Thorenti* d'Arch., *asteria*-táblácskák, különféle *echinidák* (ezek közt egyebütt is ismert fajok közül Pávay meghatározásai szerint: *Cidarissubularis* d'Arch., *C. pseudoserrata* Cott., *Coeleopleurus Delbosi* Des. *Schizaster Lorioli* Páv. az utóbbi leggyakrabban*); azután *Serpula dilatata* d'Arch; *pecten*ek

*) Ez utóbbi fajhoz tartozó példányainkat előbb *Schizaster rimosus* d'Arch.-nak határozta meg; Pávay azokat később a *Schizaster rimosus*-hoz igen

(köztük különösen gyakran *Pecten Thorenti d'Arch.*, ritkábban *P. corneus Sow.*, valamint egy, a *P. solea Desh.*-hoz közel álló, valószínűleg új *pecten* faj, melyet nem rég a kis Svábhegyen a budai bryozoamárgában egy példányban találtam, s melyet az éjszaknyugati erdélyi határhegységnek alsó bartoni intermedia rétegeiből is elhoztam); továbbá spondylusok (*Spondylus radula* Lmk.*) és m. fajok.

Hogy e kis faunát körülzáró rétegek, az alattuk fekvő, 6) alatt tárgyalt mészelemelettel együtt, általában véve a vicenzai Priabona csoporttal és Bayonne vidékének hasonló rétegeivel párhuzamosítandók, a fauna és stratigraphiai helyzet oly szembeötlővé teszi, hogy erről semmi kétség nem lehet. Ez Hantken ur nézetével is megegyezik s legújában Hébert ur részéről is megerősítettett, ki persze e párhuzamításba még a budai márgát és a kis-czelli tályagot, Hantken ur csak a budai márgát beléfoglalja, mely mind a kettőt helyesnek nem tartom.

Midőn 1868. nyarán a budai hegység földtani részletes felvételével megbizattam, mely hegységnek földtani viszonyait PETERS, Szabó és Hantken elődeim munkálatai igen behatóan megvizsgálták, nyílt kérdés vala, valjon a vidékünkön akkor már nagyjában igen helyesen megállapított eocän- és oligocän-képlet közt való határ a bryozoa-márga fölött vagy alatt huzandó-e, mintán akkoriban már Hantken ur érdeme által a bryozoa-márga fölött következő budai márgát és kis-czelli tályagot az oligocänbe helyezték, az alatta fekvő nummulit-meszet pedig ép oly jogosan, a régiebb értelmezésnek megfelelően, eocännek tekintették.

A bryozoa-márga makroszkopiai szerves maradványaiból akkor jóformán semmi sem volt tüzetesebben ismeretes. Hantken ur e bryozoa-márgákból való iszapolási maradványokat ismételtén vizsgálta meg mikroszkopialilag és miután ezekben a budai márga és kis-czelli

közel álló új fajhoz tartozónak megkülönböztette, melyet *Schizaster Lorioli* neve alatt leírt. Ezt a fajtnemrég az éjszak-nyugat erdélyi alsó-bartoni rétegekből (*Intermedia* márga) elhoztam számos példányban (Lásd jelentésemet az 1878. nyarán Szilágymegye nyugati részében tett földtani részletes felvételekről „Földtani Közlöny“ 1879. 190. lp.)

*) Hantken ur ezen, a földtani szintájozásra nem jelentéktelen alakot „A budai márga“ czimű iratában, 189. lapon következő szavakkal idézi: „a spondylus, melyet Hofmann ur *Spondylus radula* név alatt felhoz“, mi kételyt fejez ki a meghatározásom helyességébe. Minthogy Hantken ur ebbeli kételyét semmikép sem indokolja, az enyim helyett jobb meghatározást nem ad, sőt később ugyan azt a nevet semminemű fentartással teljesen megegyező példányokra földtani intézetünk gyűjteményeiben, ugymint értekezéseiben alkalmazta: ennél fogva a kifejezett kételyről egyelőre teljesen eltekinthetnek.

tályag legjellemzőbb foraminiferáit találta, már abban az időben, midőn a felvételeket megkezdem, inkább hajlandó volt a bryozoa-márgát a budai márgával és kis-czelli tályaggal egyesíteni.

Azonban a felvételek alkalmával és a vizsgálati anyag feldolgozása alatt azon meggyőződésre jöttem, hogy a bryozoa-márga nummulitidai s egyéb, a fajok száma szerint bár csekély, de gyakori és jellemző puhány- és echinoderma-maradványai által, valódi eocän-jelleggel bír, hogy e tekintetben szorosan csatlakozik az alatta fekvő nummulit-mészemelethez, ellenben észrevehetőleg eltér a fellebb következő budai márgától s hogy faunája és helyezkedése alapján, a nummulitmészszel együtt, kétségtelenül megfelel a viczenzeai Priabona-csoportnak úgy mint a hasonló biarrítzi rétegeknek. Némely oly körülményre is utaltam volt, melyek a bryozoa-márgánknak mint alemeletnek bizonyos önállóságot kölcsönöznek az orbitoidokban gazdag nummulit-mészoszlettel szemben s gyanítani engedik, hogy nem csak helybeli képlettagot képez, hanem sokkal inkább, hogy a priabonai szintájnak egy alemeletét jelezi, mely általánosabb jelentőségű a harmadkori mediterrán területre nézve. Épen abban az időtájban a mediterrán-terület külföldi nummulitképződésekről több nagyfontosságú munka jelent volt meg, melyek világosságot derítettek azon képződések tagosulásáról s közelebbi korbeli vonatkozásairól Észak-Európának már régóta remekül tanulmányozott ó-harmadkori lerakódásaihoz és meglepő szép hasonlatosságot tüntettek elé a mi vidékünk ó-harmadkori lerakódásainak viszonyaival.

Ennélfogva a budai bryozoa-márgát a fölötte következő budai márgától elválasztottam s az alattlevő nummulitmész-csoporttal együtt, faunája és stratigraphiai helyzete alapján a felső eocänbe vagyis K. Mayer Barton-emeletébe soroztam, Mayer urnak igen jogos eljárására támaszkodván, ki a mediterrán-terület priabonai szintáját mint az éjszak-európai harmadkori terület beauchampí és auversi vagy bartoni szintájának faciesbeli äquivalensét értelmezte. Ennek megfelelően, mint említettem, a budai bryozoa-márgánkat körülbelől a viczenzeai Priabona-csoport felső részével, a nummulitmész-csoportunkat pedig körülbelől ennek alsó részével tettem párhuzamba.

A budai márgában, a mint ez a tárgyalt bryozoamárga-rétegek elválasztása után megmarad, ha főtömegét vesszük szemügyre s különösen a magasabban szervezett állatalakokra fektetjük a fősúlyt, lényegesen megváltozott fauna foglal helyet. Ez a fauna igen szorosan csatlakozik a fedüben fejlődő kis-czelli tályagéhoz; már semmikép sem eocän, hanem határozottan alsó oligocän jelleggel bír, mely a kis-czelli tályag sokkal tagasabb faunájában teljes világossággal tűnik elénk. A

nummulitek és orbitoidok a budai márgában már eltűnnek s ennek palaeontologiai jellemzésére már nem bírnak fontossággal. A budai márga lőtömegében kétségtelenül már csak elenyésző mennyiségben fordulnak elő; ellenben — mint Hantken ur későbbi vizsgálásai kimutatták — gyakrabban találjuk a budai márgaösszletnek igen sajátos, majd lithothamniumokban, majd bryozoákban bővelkedő közbe helyezett fekveteiben, melyek, részint a budai márgának a bryozomárgába való áthidaló régiójában, részint az előbbinek magasabb szintájában is előfordulva, általában a budai márgában csak igen alárendelt és idegenszerű behelyezkedéseként szerepelnek; ezek tehát szerves maradványaikkal a budai márgaösszlet palaeontologiai főjellegét módosítani nem is képesek. A kis-czelli tályagban a nummulitek és orbitoidok már csaknem teljesen hiányoznak; ilyenekből Hantken ur, ki a kis-czelli tályagot foraminiferái tekintetében a legkülönbözőbb helyiségekről nagy mértékben évek óta megvizsgálta, eddig csak teljesen elenyésző nyomokat talált (a *Nummulites striata* d'Orb. var. egyetlen egy példányát). A budai márga egyéb foraminifera faunája, Hantken ur vizsgálásai szerint, mint már említők, nem szolgáltat különbségekre utaló, jelleges különbségeket a bryozomárgáéval szemben, s szorosan csatlakozik a kis-czelli tályag foraminifera faunájához. Bryozoák a valóságos budai márgában tényleg sokkal kisebb mennyiségben fordulnak elő, mint a bryozomárgában, mi természetesen csakis helybeli jelentőséggel bír s a kis-czelli tályagban már teljesen háttérbe szorulnak; bőségesebben találjuk azokat, hasonlóképp mint lithothamniumokat, főleg csak a budai márgaösszlet előbb említett idegenszerű behelyezkedéseiben.

A foraminiferák- és bryozoáknál, melyeknek fajai tudvalevőleg általában hosszú időtartamuak, sokkal fontosabbak a geologiai szintázásra a puhatestűek maradványai, melyek mind a budai márgában, mind a kis-czelli agyagban előfordulnak, habár mind a kettőben csak gyéren s részben összenyomatva és héj nélkül megtartva. E tekintetben a régóta folytatott gyűjtések által meglehetősen bőséges anyag gyűlt össze, különösen a kis-czelli agyagból, hol a számos létező téglavetőn évek óta nagymérvű gyűjtések történtek. A budai márga ez irányban sokkal kevésbé van kizsákmányolva, minthogy ezen nagyobb fejtések főleg csak esetleges építkezések alkalmával eszközöltetnek. Mind a mellett említett munkámban felsorolhattam a budai márgából már 12, a kis-czelli agyagból pedig már 40-nél több közelebb meghatározott puhatestű fajt; ezek közt, addig csak vidékünkön talált új fajokon kívül, sok másutt is ismert species volt; ennél fogva már igen biztos segédeszközt szolgáltatottak tüzetesebb geologiai szintázásra.

A következő lajstromban a budai márgában vidékünkön eddig talált fontosabb puhatestű fajok megnevezvük; a budai márgában csak utólagosan talált *Pholadomya Puschi*-t, valamint a most másképp határozott *Pleurotomaria* — fajt kivéve, a többiekét már az említett értekezésemben is felsoroltam.

Terebratulina tenuistriata Leym.

Ostrea (Gryphaea) Brongniarti Br.

Pecten unguiculus May. sp.

P. Mayeri Hofm.

P. Bronni May.

P. semiradiatus May.

Lima Szabói Hofm.

Pholadomya Puschi Gf.

Dentalium nobile May.

Pleurotomaria Budensis Hofm n. sp.)*

Xenophora subextensa d'Orb.

Voluta elevata Sow.

Nautilus lingulatus v. Buch.

*) Ezen alakot azelőtt a nizzai barton-rétegekből ismeretes *Pleurotomaria Deshayesi* Bel-vel (most *Pl. Nicaensis* Bay, Bayan Moll. tert. 1870. p. 12.) azonosítottam; azonban azóta meggyőződtem, hogy ettől eltérő, új faj. A belőle előttem levő példányok, fájdalom, mindnyájan igen hiányos megtartási karban vannak; mindamellett felismerni engedik, hogy az eddig ismert pleurotomariáktól fajilag különbözik. A budai lelőhelye szerint nevezem el s a következőben rövid jellemzését közlöm.

A *Pleurotomaria Budensis* nagy, tompán kúpszerű alak; tekervényei középszerűen boltozottak, alig lépcsőzetesek, igen számos, egyenetlen s néha váltakozó, finomabb és szélesebb spirál-vonalal vannak diszítve, melyeken az át szelő növési vonalak finom szemcsézést idéznek elő; szájróvat a tekervények közepén van; alap bemélyedett; köldök nagy, tölesérszerű. Általános alakja és diszitménye által a *Pl. Nicaensis*-hez igen hasonlít, de ennél jóval nagyobb, tekervényei sokkal számosabb spirál-vonallal van fedve s a szájróvat is alantabb áll, mint a *Pl. Nicaensis*-en. Diszitményében igen közeledik a *Pl. Sismondai* Gf.-hoz, a bündei alsó oligocänből, melylyel nagyságára nézve is megegyezik s általános alakjában is igen hasonlít; de ennek spirális rovátkolása még sűrűbb és szabályosabban váltakozó, mint a budai alaké, tekervényei is inkább lépcsőzetesek s a szájróvat jóval magasabban fekszik a középvonal fölött. Mind a 7, az eocänből eddig ismert pleurotomaria faj, melyeknek rendszeres áttekintését K. Mayer nemrég közölte (*Palaeont. d. Pariser Stufe von Einsiedeln*, 43. lap a Beitr. z. geol. Karte der Schweiz 14. kötetében), egyszerűbb, sokkal kevesebb, szélesebb s egyformább spirális csikból álló külső diszitményt mutat, mint a budai alakunk, mely e tekintetben már legszorosabban csatlakozik az egyetlen eddig ismert oligocän pleurotomariahoz, a *Pl. Sismondai*-hoz.

Előfordulás: Alsó oligocän: kis-czelli agyag (Buda-Ujlak), 3. péld.; budai márga (Buda, Várhegy, fg. Albrecht-út, gf Lónyai-féle bérház), 2. péld.

Ezek közt leggyakoribbak a következő igen fontos fajok: *Pecten unguiculus*, *P. Bronni*, *P. semiradiatus*.

Ez a puhatestű fauna igen szembetűnőleg megkülönbözteti a budai márgát, abban a határolásban, a mint én ezt értelmezem, egy vidékiünknek ez alatt fekvő mint egyéb területek bartoni rétegeitől, ellenben szorosan összekapcsolja a biztosan liguriai kis-czelli tállyal, miután valamennyi fennebb felsorolt puhatestű maradványok hasonló gyakorisági arányban ebben is előfordulnak s összeségükben mind a kettőre igen jellemzők.

Ha a puhatestű faunát első sorban szemmel tartjuk, úgy palaeontologiailag, mint a stratigraphiai viszonyokból megegyezőleg igen világosan kitűnik, miként ezt a budai márgát már semmikép sem foglathatjuk be a priabonai csoport helyettesítőibe, a mint Hantken ur és utána Hébert és Munier-Chalmas urak vélik, hanem hogy az, a kis-czelli agyaggal együtt, a következő magasabb szintjét, Mayernek liguriai emeletét vagyis az alsó oligocént képviseli.

Ezen emelethez tartoznak az éjszak-európai területen a német, belga és angol alsó oligocén, a párisi medence montmartrei gipsze, a mediterrán területen pedig a haeringi rétegek Tyrolban, a Flysch képződések nagy része, valamint Viczenzában S u e s s-nek IV. réteg csoportja.

A budai márga és kis-czelli agyag liguriai korának tüzetesebb bebizonyítására nézve az említett értekezésekre kell utalnom, melyben a budai márgában és kis-czelli agyagban Buda vidékén addig talált, közelebből meghatározott állat-maradványoknak összehasonlító jegyzékét közöltem s ebben a budai márga és a kis-czelli tállyal kövületeit külön-külön felsoroltam.

A budai márgát és kis-czelli tállyagot legközelebb a haeringi rétegekkel hasonlítottam, össze melyekhez faunájuk s kőzettani anyaguk is annyira hasonlít s kiemelém, hogy a haeringi rétegek ezen hazánkbeli képviselői puhány faunájuk összes jellege, épen úgy, mint a stratigraphiai viszonyaik teljesen megerősítik azt a liguriai kort, melyet G ü m b e l a haeringi rétegekre nézve valószínűvé tett. A haeringi rétegek a budai márgával és kis-czelli tállyal nem csak egykorúak, hanem faciesbelileg is felette hasonlók hozzájuk s igen megegyező külső körülmények közt rakódtak le, mi jelesen a mind a két helyt igen hasonló foraminifera faunában és hasonló kőzet minőségben is nyilvánul. — Legyen megengedve ismételve arra is utalnom, hogy a budai márga és a kis-czelli tállyal puhány faunája ép úgy, mint a haeringi rétegekké, az oligocén alakoknak olyakkal való vegyítése folytán, melyek az eocénból felterjeszkednek, valószínűs alsó oligocén

jelleggel bír s az éjszak-németországi alsó oligocännel meglehetősen számos közös puhány fajt is mutat fel, nevezetesen a kis-czelli tállyagból ismeretes terjedelmesebb faunában; továbbá hogy egy nevezetes kövület, az alpnachi Flyschből ismert *Pecten unguiculus*, mind a budai márgában, mind a kis-czelli tállyagban is gyakran előfordul, míg az utóbbiaknak egy második pecten-faja is, *Pecten Mayeri*, igen közel rokona az ugyan abban az alpnachi Flyschben honos *P. gracilis* May.-nek. Ezek oly körülmények, melyek, tekintve a Flysch szegénységét kövületekben, semmikép sem látszanak nyomaték-talanoknak.

Azt is kell hangsúlyoznom, hogy a puhatestűek faunájának a haeringi rétegekével való szoros megegyezése és e fauna alsó oligocän jellege nem csak a kis-czelli tállyagnak sokkal gazdagabb faunájában tűnik élénk, hanem világosan is nyilvánul, hogy ha a budai márgának eddig ismert kis faunáját közvetlen megtekintjük és összehasonlítjuk. Ebben is látunk oligocän fajokat, u. m. *Pecten unguiculus*, *P. Mayeri*, *P. semiradiatus*, *Lima Szabói*, *Dentalium nobile*, *Pleurotomaria Budensis*, *Xenophora subextensa*, vegyülve olyakkal, melyek az eocänben is előfordulnak u. m. *Terebratulina tenuistriata*, *Ostrea Brongniarti*, *Voluta elevata*, *Nautilus lingulatus*. Továbbá a Haeringgel való hasonlatosság a budai márgában is nem kevésbé szembe ötlő, minthogy ez utóbbinak *Ostrea Brongniarti*, *Pecten Bronni*, *P. semiradiatus*, *Dentalium nobile*, *Voluta elevata*, *Nautilus lingulatus* fajai valamennyien a haeringi rétegekben is honosak, *Pecten Bronni* és *P. semiradiatus*, *Dentalium nobile* különben eddig csak még a haeringi rétegekben találtak, s hogy ezek közt *Pecten Bronni* és *P. semiradiatus* ott is itt is, úgy a budai márgában mint a kis-czelli agyagban, a legjellemzőbb és aránylag leggyakoribb puhány maradványokhoz tartoznak.

A kis-czelli tállyagot hajdan, néhány nem egészen helyesen meghatározott puhány maradvány szerint neogennek tartották, a budai márgát pedig az eocänhez számították. Tudvalevő, hogy *Hantken* ur, a stratigraphiai viszonyok és az általa már sok év óta igen behatóan tanulmányozott foraminifera-fauna szerint, már régen egyrészt e két képződés szoros együvé tartozását következtette, másrészt azokat legelőször az oligocän-képletbe helyezte. Ezt az eljárást a későbbi vizsgálatok, különösen a két nevezett képződés puhány-maradványai teljesen megerősítették.

Az esztergomi barnaszénterületnek monographiájában, mely a

m. kir. földtani intézet évkönyve ugyanazon I. kötetének első értekezését képezi, a melyben a buda-kovácsi hegység földtani viszonyairól való munkám is megjelent s hasonlókép már egy kevéssel azelőtt a m. tud. akadémia előtt olvasott értekezésben: „Az esztergomi burány rétegek és a kis-czelli tályag földtani koráról*)“, H a n t k e n u r — lényegesen nagyobb számú megegyező foraminiferáktól vezérelve — összefoglalta „Clavulina Szabói rétegek“ neve alatt s az alsó oligocénbe helyezte azon összes hatalmas, tengeri rétegsorozatot, mely az esztergomi vidéken a Tchihatcheffi-mész rétegek, Buda környékén pedig az ezekkel aquivalens nummulitmész-emelet fölött a kis-czelli tályagig, ezt beleértve, következik. H a n t k e n u r ezt a rétegösszletet két osztályra osztotta fel; ezeknek felsőbbikét a kis-czelli tályag képezi, míg az alsó, főleg márgás rétegekből álló osztályt H a n t k e n u r tágas értelemben bryozoamárgának vagy budai márgának nevezi. A bryozoamárga név helyileg, Buda vidékén, bizonyos rétegekre igen alkalmazható ugyan, de abban a tágas értelemben s további területekre terjeszkedve, már sehogy se találó.

H a n t k e n u r az ő Clavulina Szabói-rétegeinek ezen alsó osztályához Buda vidékén a bryozoákban bővelkedő mészmárga rétegeket és a valóságos budai márgát, az esztergomi vidéken pedig a mogyorósi, szarkási és pizkei márgát és homokkövet számítja.

A kis-czelli tályagot H a n t k e n u r, a foraminiferák nagy megegyezése úgy mint számos, általa felsorolt közös puhány-maradvány alapján, a haeringi rétegekkel purhuzamosította; ellenben a budai márgát, fennebbi tágas értelmében, a biarrítzi és priabonai rétegekkel hasonlította össze s ezekkel egykorúnak tekintette.

Ez utóbbi összehasonlításnál H a n t k e n u r tisztán csak az esztergomi vidékről indult ki; az indokolásául felsorolt s a korbéli összehasonlításra fontosabb kövületek legnagyobb részét a többször említett mogyorósi márgákból származnak, melyek kétségtelenül a márga összlet legmélyebb rétegeit képezik s petrographiailag és palaeontologiailag lassankénti átmenetben fejlődnek az alattuk fekvő Tchihatcheffi rétegekből. Ezek a mogyorósi márgarétegek, s ép úgy Buda vidékén a stratigraphiailag megegyezőleg helyezkedett s palaeontologiailag igen hasonló bryozoamárgánk,

*) Magyar. tud. Akad. Értek. a természettud. köréből II. köt. XIII. sz. 1871.

csakugyan igen észrevehetően különböznek palaeontologiailag a haeringi rétegektől, ellenben szembetűnő palaeontologiai hasonlatosságot mutatnak a biarritzi és priabonai rétegekkel, minden bizonynyal ezen utóbbi rétegek helyettesítőibe belé foglalandók. De ez már nem áll a voltaképeni budai márga feljebb következő főtömegére nézve. Ez persze Esztergom vidékén — legalább az ott eddig pontosabban vizsgált helyiségeken — ama mélyebb mogyorósi rétegekkel összefüggésben nincs feltárva, de annál tanulságosabban figyelhető a mélyebb és feljebb következő rétegekhez való viszonyában Buda vidékén; ennél fogva azt a fennforgó kérdésre ezen az utóbbi vidéken kell kiindulásul venni. Ha majd Hantken ur megkíséri az alsó Clavulina Szabói rétegeitől ama mélyebb rétegeket, szerves maradványaikra legyűjt, elkülöníteni, akkor meg kell engednie, hogy a voltaképeni budai márga akkép megmaradó főtömege már semmikép sem a biarritzi és priabonai rétegekkel, hanem, ép úgy mint a kis-czelli tályag, a haeringi rétegekkel áll legszorosabb palaeontologiai rokonságban. Mert a közös foraminiferákon kívül, melyeknek tekintetében ez a budai márga a haeringi rétegekhez legalább is annyira hasonlít, mint a priabonai és biarritzi rétegekhez — nemesak hogy, mint már kiemeltük, majdnem valamennyi a budai márgából ismertes puhány-faj olyannal megegyezik, melyek a haeringi rétegekkel egykorúnak tekintett kis-czelli tályagban is honosak, hanem e puhányfajok nagyrészt egyszersmind közvetlenül a haeringi rétegekből valókkal is azonosak s ezek közt több van, melyek mind a kis-czelli tályagnak mind pedig a szóban forgó budai márgának legjellemzőbb és leggyakoribb puhánymaradványaihoz tartoznak. Ellenben a priabonai szintájjal nem mutat a budai márga szorosabb palaeontologiai hasonlatosságot, mint a milyen egymásra következő időszakok lerakódásai közt igen természetszerűnek látszik. Mert nagyobb számú közös foraminifera- és bryozoa-fajon kívül, melyek alacsonyfoku szervezésük- és nagy függélyes elterjedésüknél fogva a szóban forgó dologban semmit sem bizonyíthatnak, a budai márgából csak a következő, koránt sem gyakori, tüzetesebben meghatározott kövületeket ismerjük, melyek a biarritzi vagy priabonai rétegekben is honosak: *Pentacrinus didactylus* d'Orb. nyéltagjait (eddig főleg csak a voltaképeni budai márga alsó fekveteiben találtatott), *Bourguetierinus Thorenti* d'Arch. nyéltagjait, *Cidaris subularis* d'Arch. és *Cidaris pseudoserrata* Cott. tüskéit, továbbá *Terebratulina tenuistriata* Leym., *Ostrea Brongniarti* Br. és *Pecten Thorenti* d'Arch. Ezek közül: *Cidaris subularis*, *C. pseudoserrata*, *Terebratulina tenuistriata* és *Ostrea Brongniarti* hasonló

módon a kis-czelli tályagban is előfordulnak s másutt is hasonló, nagyobb függélyes elterjedésben ismereteseek. Peeten Thorenti pedig, melynek főtelepe a priabonai szintáj s ebben minálunk is igen gyakori, eddig a voltaképeni budai márgában csak nagyon gyéren találtatott, még pedig csakis ezen márga öszletnek előbb említett idegenszerű behelyezkedéseiben néhány kevés töredékben és hiányos héjban.

Hantken ur e szerint már itt a priabonai rétegeket úgy mint ezeknek biarritzi aquivalenseit alsó oligocénnek nyilvánította, azonban akkor az esztergomi Tchihatcheffi-mész-emeletet még az eocänbe sorozta, miután a priabonai rétegek főtömegének ezen typicus helyettesítőjét az utóbbiakkal még nem hasonlította össze.

A budai márgának feljebb tárgyalt tágas határolásától kiindulva, megtámadta Hantken ur azután „A budai márga“ czimű ellenirátában azt, hogy én Buda vidékén az itteni. bryozoákban bővelkedő mészmárga-rétegeket a budai márgának fölöttük következő főtömegétől elkülönítettem s az elsőbbieket az eocänbe helyeztem, az említett értekezés czéljául saját szavaival kitüzvén bebizonyítani, „hogy a budai márga és az u. n. bryozoamárga-rétegek nem különböző, hanem ugyanazon egy képződmény s ennél fogva nem különböző, hanem ugyanazon egy földtani időből valók.“

Nézzük most kissé közelebbről azokat a bizonyítékokat, melyeket Hantken ur nézetem indokolása ellen felhozott.

Hantken ur a fennforgó kérdést azon aprócska szerves maradványok, főleg foraminiferák és bryozoák vizsgálása által véli eldönthetni, melyek a kérdésben álló összes márga-sorozat alkotásán többé vagy kevésbé részt vesznek, abban a sorozatban már kis részletekben is általánosabban elterjedve vannak s a melyeket az iszapolás eljárására általában inkább alkalmas, lágyabb márga-részletek iszapolási maradékában laza állapotban nyerünk. A márga-sorozat efféle iszapolási maradéakai szerves részét, mint Hantken ur megjegyzi, főleg foraminiferák, krinoida-szárizek, asterias-tablácskák, echinida-tüskék, apró bryozoa-törzsecskék, egyes brachiopodák, ostrakodák s ritkábban kagyló- és csiga-töredékek alkotják.

E szerint Hantken ur igen fáradságos, de a fennforgó kérdés eldöntésére nézve elejétől fogva már reménytelen utat választott. Mert azon iszapolási maradékok szerves tartalmának főtömege aprócska foraminiferák, bryozoák stb.-ből áll, melyek a kérdésben álló rétegsorozat alkotásán nagyobb vagy kisebb részt vesznek ugyan s igen értékes következtetésekre is vezetnek, nevezetesen az illető rétegtömegek képződési körülményeire, a melyekről azonban elismert dolog, hogy

finomabb kor-megkülönböztetésekre, milyenekről itt van szó, egyáltalában nem, vagy csak igen korlátozott mértékben alkalmasak.

Bizonyítása céljából Hantken ur Buda vidékének több közelebb megnevezett pontjáról, úgy a budai márgából mint a kérdéses bryozoa márgából, iszapolási próbákat vett s ezeknek iszapolási maradványát mikroszkopailag megvizsgálta. Az iszapolásra, mint Hantken ur bevezető megjegyzéseiből látható, főleg csak földes márga-részletek vétettek, milyenek a keményebb márga-rétegek közt gyakran találhatók, míg a keményebb márgák az iszapolás eljárására általában kevesbé vagy nem is alkalmasak. Ezen vizsgálások eredményeit szerző ur azután egy, foraminifera- és bryozoa-meghatározások hosszú sorát tartalmazó, táblázatos kimutatásban állította össze az egyes rétegek s helyiségek szerint, mely kimutatásban különben, mellékesen mondva, a felsorolt kövületeknek minden esetre igen fontos mennyiségi előfordulása semmikép sincs kitüntetve. A táblázatos kimutatásban, összehasonlítás miatt, egyszersmind a felsorolt fajoknak a kis czeelli agyagban és a priabonai bryozoomárgában való előfordulása is ki van jelölve. Hantken ur következteti, hogy „ezen táblázatos kimutatásból szembevetőleg kiviláglik a budai márga és az u. n. bryozoa rétegek faunájuk főjellegének teljes megegyezése és minthogy a rétegek együvé tartozása az összes fauna főjellegének megegyezése által határozottatik meg, a kérdéses rétegesoportok együvé tartozását kétségen kivülinek el kell ismernünk.“

Hantken ur már meg fog bocsátani, ha ebben a következtetésében pusztá szavaknál egyebet nem láthatok.

A nevezett táblázatos kimutatás csaknem teljesen mellőzi azon makroszkopiai állatmaradványok sorait, melyek egyrészt a bryozoa rétegekből, másrészt a budai márgából már ismeretesek voltak; ezekből csakugyan a földesebb márga rétegeknek Hantken ur vizsgálta iszapolási maradványaiban alig mutatkoznak nyomok, de mind a mellett már csak még is némi hozzászólásra tarthatnak igényt, ha a kérdéses rétegek „összes faunájának főjellegé“ről beszélünk, sőt nézetiünk szerint első sorban fontosak ott, hol ezen rétegek földtani egybefoglalása vagy külön választása körül forog a kérdés. Minthogy továbbá abban a táblázatos kimutatásban a leggyakoribb szerves maradványok ép olyképen szerepelnek, mint azok, melyekből csak nyomok találtattak a vizsgált iszapolási maradványokban: a nevezett kimutatás sőt még a Hantken urtól faunistikailag megegyezőnek nyilvánított, kérdéses rétegek mikrofaunájának képét sem ábrázolhatja, mit voltaképen célba vesz vagy általjában csak célba vehetne.

Ezek a körülmények már magukban elégségesek, hogy Hant-

k e n ur fentebbi következtetéseinek teljes tarthatatlanságát világosan kimutassák. De ha a megvizsgált iszapolási maradékok még sokkal teljesebb összeegyeztést adnának, mint a minő a közölt táblázatos jegyzék szerint tényleg létezik, mi következne ebből a szóban levő kérdésre nézve? Semmi egyéb, mint az, hogy lehetetlen a bryozoa-margát a budai márgától csak a lágyabb margarészekből kiszedett iszapolási próbák maradékai szerint földtanilag megkülönböztetni. Ez a következmény pedig semmikép sem meglepő. A két kérdéses rétegesoport, stratigraphiai, petrographiai és palaeontologiai viszonyaiknál fogva, kétségkívül két közvetlenül egymásra következett időszaknak tengeri lerakódásait képviselik; ennél fogva egészen természetszerűnek látszik, hogy ezen lerakódások között nagyobb számú közös fajok, főleg hosszszuéletű fajok által, szoros palaeontologiai kapcsolat létezzék. Ezen rétegek iszapolási maradéka pedig nagyobbbrészt igen alacsony szervezeti foku állatok maradványaiból, tulnyomólag nagyobb számú, parányi foraminifera-fajokból és bryozóákból áll, tehát oly állatosztályokból, melyek, amint fentebb már hangoztattuk, fajaik általános hosszszuéletűségénél fogva, tudvalevőleg csak igen kevéssé vagy épen nem is alkalmasak tüzetesebb geologiai szintájozásra; a mi pedig az ama iszapolási maradékokban talált kisszámu egyéb maradványokat, u. m.: crinoidea-nyéltagokat, asterias-táblácskákat, echinida-tüskéket, néhány kis brachiopodát, ostrakodákat és kagylótöredékeket illeti, ezek a szóban forgó rétegek földtani összefoglalásának vagy különválasztásának kérdésére nézve tökéletesen nyomatékalanok.

De vizsgáljuk meg az említett táblázatos jegyzéket még tüzetesebben.

A budavidéki márgák iszapolási próbái, melyek abban szerves maradékaik szerint vannak idézve, 11 külön-külön rovatba sorozott lelhelyről valók.

Ezek közül a zugligeti és az ürömi lelhelyekről való iszapolási próbák nem jöhetnek tekintetbe, mivel ezekre nézve sem az idézett szerves maradványokból, sem az előjövételükről közölt adatokból nem lehet megítélni, vajjon az illető márga-rétegek, melyekből az iszapolási anyag vétetett, a budai márgához, vagy a bryozoa-márgához, sőt — az első helyre vonatkozólag — nem talán a nummulit-mészemelethez tartoznak; egyébiránt a tárgyalás eredményére nincs is semmi befolyásuk.

A többi 9 helyiség közül kettő, u. m. a széparóki és a budakeszi, a bryozoa-márga emeletébe valók, még pedig az első épen az emelet legfelső rétegei közé tartozik. A többi 7 lelhely iszappróbái a budai márgából származnak, még pedig 6 annak alsó részeiből,

meíyek a typusos bryozoa-márgához részben (Zöldárok, Széparók) igen közel esnek, egy pedig (a Balassy-féle szőlőkert melletti mélyút, a Kis-Svábhegy keleti oldalán) a budai márgaösszlet magasabb szintájából, de annak fentebb említett, idegenszerű és alárendelt behelyezkedéseiből. Látni való, hogy a budai márga főtömege egészen kimaradt, habár iszapolásra való anyagot tömegesen szolgáltat. Szintugy a bryozoa-márga is, a mely, igaz, csak igen kevés ponton ad iszapolható anyagot, meglehetős mostoha bánásmódban részesült, minthogy belőle csak két pontról való iszappróbák kerültek vizsgálat alá. Erre vonatkozólag a táblázat még a legközönségesebb foraminiferaakat illetőleg is igen lényeges hézagokat mutat, minthogy a bryozoa-rétegekre nézve fontos nummulitida-fajok, melyek ezekben a rétegekben, ugy a Széparokban mint Budakeszen is, részben nagymennyiségben előfordulnak és tölem innen már idéztettek is, a nevezett jegyzékben hiányoznak, ami természetesen csak a Hantken ur által e vidékről vizsgált iszappróbákra vonatkozhatik.

Ebből látszik, hogy a megvizsgált iszapolási anyag, már helyzeténél és előjvetelének módjánál fogva is, semmikép sem kedvez annak, hogy a szóban forgó két rétegösszlet közötti fauna-különbségeket némileg világosan feltüntesse. Mindazonáltal már ezen vizsgálatok is ujabbban erősítik meg a bryozoa- és a budai márgák foraminifera-faunái közt levő azon különbséget, melyet említett értekezésem egyik helyén (a 267. lapon) kissé túlzottan — amint készségesen elismerem — és ennél fogva kis módosításra szoruló alakban kiemeltem. Értem az orbitoidok és a nummulitok eltűnését és teljes jelentéktelenségét a budai márga főtömegében, míg az orbitoidok, melyek a mediterrán-öv egész bartoni emeletében oly kiválóan szerepelnek, a honunkbeli felső bartonien-ben, t. i. a bryozoa-rétegekben még több alakban és dús mennyiségben előfordulnak, a nummulitok pedig az utóbbi rétegekben, igaz, már csak apró végső alakokban és alárendelt mennyiséggel találhatunk. E tekintetben szem előtt kell tartanunk, hogy az orbitoidok és a nummulitok a foraminifera-osztály legmagasabb szervezeti nemeihez tartoznak, ennél fogva a kormeghatározás kérdésében sokkal nagyobb nyomatókkal bírnak, mint ezen osztálynak egyéb, alacsonyabb fejlődési fokú nemei.

Hantken ur táblázatos jegyzéke meglehetős tetemes számát mutatja fel oly foraminifera-fajoknak, melyek a bryozoa-rétegekben és a budai márgában, valamint nagyobbbrészt még a kis-czelli tályagban is közösen fordulnak elő. Azomban ha szem előtt tartjuk, a mit a bryozoamárgának fentebb adott palaeontologiai jellemzésénél a nummulitok fellépéséről mondtunk, de a budai márgának ama többször

említett idegenszerű behelyezkedéseitől egyelőre eltekintünk : ama táblázat megtekintésénél azonnal feltűnik, hogy már a budai márga alsó részéből vett iszapolási anyagban a nummulitfajok vagy egészen hiányzanak, vagy csak ritka egyes fajok idéztetnek belőlük. Ime már ebben is kiviláglik, miként a nummulitidák a budai márgában eltűnedeznek, a mit az egyéb eddigi bevágó vizsgálasok is tüzetesebben bizonyítanak,² feltéve, hogy éppen a budai márgának ama idegenszerű, most mindjárt tárgyalandó behelyezkedéseit kiveszszük.

A bryozoamárga felett nagyobb mennyiségű nummulitidák — a mint Hantken ur további fejtegetéseiből is látható — csak az imént említett idegenszerű behelyezkedésekben, itt pedig lithothamniumokkal és bryozoákkal vegyülve fordulnak elő. Hantken ur ezen alárendelt behelyezkedésekben véli főtámaszát találni azon nézetére, mely szerint a mélyebben fekvő bryozoarétegeket a budai márgával egy egészszé összefoglalja és ezen rétegesoportot ugyanazon földtani szintájba, az alsó oligocänbe, helyezi, melybe a budai márga, a bryozoarétegek kizárásával, és a kis-czelli tállyag faunájuknál és stratigraphiai helyzetüknél fogva kétségkívül tartoznak. Ezen idegenszerű behelyezkedések mindenesetre igen nevezetesek és kissé közelebbi megtekintést érdemelnek; azonban Hantken ur fentebbi következtetéseire semmikép sem vezetnek.

Ezen behelyezkedések igen feltűnő és határozott módon különböznek az őket körülfogó budai márga főtömegétől. Ezt az utóbbit foraminferái (bőséges globigerinákkal) s ép úgy egyéb faunája és kőzetminősége is egyaránt csendes mélytengerben képződött lerakománynak bélyegzik. Benne a legvékonyabb héjú conchyliák, u. m. *Pecten Bronni*, *P. semiradiatus*, *P. unguiculus* stb. egész példányokban, héjuk legfinomabb faragványaiival, héjastól vagy lenyomatban meg vannak tartva; ezen képződmény faunája szerint, legbensőbbben csatlakozik a reá következő kis-czelli tállyaghoz, mely kiválólag mélytengeri lerakódás. Ellenben ama behelyezkedések, leggyakoribb és legfeltűnőbb szerves maradékaik szerint, sekély partképződmények jellemét viselik, minthogy lithothamniumokat, bryozoákat, orbitoidokat, nummuliteket nagy mennyiséggel s itt-ott vastaghéjú conchiferáknak többé-kevésbé töredékes maradékait tartalmazzák. Egyszersmind ezen makroszkopos szerves maradékok uralkodólag többé-kevésbé koptatott és gyakran többé-kevésbé töredékes állapotban vannak, a milyen a hullámok által való ide-oda mozgatástól vagy talán messzebb helyekről való szállítástól is eredhet. A szóban forgó idegenszerű behelyezkedések, makroszkopos szerves maradványai által, nemesak a facies szerint, de egyébként is a

mélyebben fekvő éocánrtegekre emlékeztetnek, mivel gyakori nummulitidáin kívül, a bennük itt-ott található nagyobb conchifera- és echinoderma-maradványok oly fajokhoz tartoznak, melyeknek főtelepe a bryozoamárga vagy a nummulit-mészkö.

A szóban levő behelyezkedések a budai márgában Buda vidékén nagyobb elterjedéssel látszanak birni; azonban összesen véve is csak mint szórványos és alárendelt közfekvetek mutatkoznak az egész budai márgaöszletben. Első nyomaikat itt egy ponton, a Sas- és Kis-Gellérthegy közti árokban figyeltem volt meg és le is irtam. A budai márga alsó részébe betelepült, csak egy pár lábnyi vastag pad volt az, számos lithothamniumgumóval, minők nummulitmeszünkben igen gyakran előfordulnak, bryozoa-törzsöcskékkel, melyek a bryozoarétegekben oly tömegesen fellépőkhöz hasonlítottak, továbbá Nummulites Budensis-szel és egynehány más, a budai márgában különben idegen, de részint a bryozoarétegekben, részint a vidékbeli nummulitmészben gyakran előforduló kövületnek egyes példányaival (Pecten Thorenti, Echinolampas subsimilis). Ezen megfigyelés akkor még egészen magányosan állott és tekintetbe véve mindezen idegenszerű kövületeknek koptatott minőségét, legközelebb fekvő magyarázatul nekem az kínálkozott, hogy mindezen kövületeket itt mint másodlagos fekhelyen lévőket, azaz részint a bryozoarétegekből, részint a nummulitmészből behordtakat tekintsem. Ez a magyarázat talán nem helyes; de mindenesetre attól menttet meg, hogy ezt a kis faunát a budai márgában kétséggel honossal összevessem és azon veszedelem ellen óvott, hogy a budai márgának a mélyebb rétegosztálylyal való egybefoglalása által nagyobb tévedést ejtsek a régibb harmadkori képződményeink földtani osztályozásában.

Az imént említett pad talán, a mint Hantken ur gyanítja, folytatása egy hasonnemű, lithothamnium- és nummulit-tartalmu és szintén egy pár láb vastag mészmárga-padnak, melyet Hantken ur később távolabb helyen, Buda-Ujlaknál, a Szépárok területén, több ponton talált fel és innen megismertetett. Ez a pad a most említett vidéken nagyobb elterjedésben követhető; mindenesetre szintén a budai márga mélyebb részéhez tartozik. A Szépárok „Zöldárok“ nevű oldalágának torkolatához közel, honnan Hantken ur rövid rétegszelvényt közölt, ezen lithothamnium-padnak helyzete a bryozoa-márgához jól fel van tárva; a lithothamniumos pad egészen közel a jellegese bryozoa-márgához, alig 4—5 méterrel fölötte; a budai márga alsó részébe közbeiktatva fekszik.

A budai és bryozoa-márgák összefoglalásának kérdésében ama lithothamnium-padnál, mely még jóformán a két képződmény átmeneti

ővében fekszik, sokkal fontosabbnak tekinti Hantken ur azon hasonnemű közfeketeket, melyeket ő más helyen, t. i. a kis Svábhegy keleti oldalán (a Balassy-féle szőlő melletti mélyúton) a budai márga magasabb szintjében is felfedezett. Ő ezeket iszapolási próbák után nagy mértékben és a legbehatóbban vizsgálta, miről az említett táblázatban látható foraminifera- és bryozoa-meghatározások hosszú sora tanuskodik. Ezek az előjövetelék itt lithothamniumokban, bryozoákban, orbitoidokban, nummulitokban és még más apró foraminiferákban bővelkedő, csak egy pár hüvelyknyi vastag közfeketeket képeznek a budai márga felső részében; ebben az utóbbiban ezen a ponton sem találni nummulitidákat, míg benne a budai márgának és kis-czelli tálagnak legközönségesebb és legjellemzőbb kagylóiból egynémelyek u. m. *Pecten Bronni*, *Pecten unguiculus* egyes helyeken meglehetősen mennyiségben gyűjthetők.

A kérdéses idegenszerű behelyezkedések itt különösen a Hantken ur által felsorolt különböző orbitoid-fajok nagy bősége által tűnnek ki; köztük *Orbitoides papyracea* is nagyobb egyénekben fordul elő, minők nálunk főleg az alsó-bartoni mészemeletben bőséges mennyiségben elterjedvén. A vidékbeli bryozoamárga legközönségesebb orbitoid-fajai, *Orbitoides Priabonensis* és *O. variccostata*, itt, úgy látszik, nem fordulnak elő; én legalább nem találhattam ezen alakokat az azon rétegekből nyert iszapolási maradványokban, és maga Hantken ur is az innen való, ezen nevek alatt idézett alakoknak meghatározását (l. Budai márga 183. lp) később (l. A. Clavulina Szabói rétegek foraminiferai. M. k. földt. int. ér. IV. köt. 1875. 73. lp) ismét vissza vonta az első fajt *Orb. stelletata*-hoz d'Arch. a másikat *Orb. tenuicostata*-hoz Gümborozta. A leggyakoribb nummulitok a közönséges *Num. striata* d'Orb. var.-hoz tartoznak; ritkább a *Num. Budensis*. A szóban forgó közfeketek foraminifera-faunája Hantken ur jegyzéke szerint keveréke a budai márga és kis-czelli tálag foraminiferáinak a vidékünkbeli barton rétegek nummulitidaival. A *Pecten Thorenti* néhány töredékeit is találta Hantken ur ezekben a behelyezkedésekben.

Habár ebben Hantken urnak egy állításával ellentétben vagyok, saját szemlálás után csak azt mondhatom, hogy ezen a helyen is, ép úgy mint a fentebb tárgyaltakon, a szóban forgó idegenszerű behelyezkedések makroszkopos zárványain általában a nagyon koptott és gyakran töredékes megtartási állapot tűnik fel és hogy ebben a tekintetben feltűnő ellentétet képeznek a körülzáró budai márga kövületeihez. Evvel nem azt akarom állítani, hogy ezen szerves maradványok

az idegenszerű behelyezkedésekbe régibb lerakódásokból bemosattak s hogy nem származnak a körülzáró tömeggel egykorú állatoktól; inkább úgy tetszik nekem, hogy ez a körülmény arra mutat, miszerint ama szerves lények nem ott helyben éltek, hanem hogy maradékaik távolabbi pontokról hordattak oda. Ez legalább igen valószínűnek látszik az utóbb megbeszélte, tiszta mélytengeri lerakódások közé helyezkedett, nagyon vékony, idegen behelyezkedésekre nézve, mivel éppen ama makroszkopos szerves zárványok azok, melyek úgy ezeknek, mint általában a budai márga idegenszerű behelyezkedéseinek a sekély partvidékek lerakodmányainak jellegét adják.

Ha a budai márga idegen lerakódásainak régibb faunabeli alakjai valósággal eredetiek, ha tehát oly szerves lényektől származnak, melyek abban a tengerben, melyben a budai márga lerakodott, ennek képződése idején éltek, a mit most én is inkább valószínűnek, de semmikép sem véglegesen eldöntöttnek tekintek: azért még korántsem nyújtanak bizonyítékot H a n t k e n ur következtetései mellett. Az illető behelyezkedések ebben az esetben egy igen érdekes és egészen hasonló módon magyarázandó ellenesétét képezik a B a r r a n d-féle ismeretes coloniáknak, a csehországi silurban, hol a középső silur-lerakódásokban más vidékek (Angolország, Skandinavia) felső-silur-kori kövületeinek coloniái be vannak települve.

A harmadkori képződéseknek egy nagy tekintélyű buvára K. M a y e r ur igen helyesen jegyzi meg Einsiedeln parisi emeletének őslényeiről irt értekezésében*): „Dass bei Pest der Bryozoenmergel mehrmals wiederkehrt und so allmählig in den Ofner Mergel übergeht, betrachtet Hr. v. H a n t k e n mit Unrecht als einen Beweis für das ligurische Alter jenes im Allgemeinen; ich finde vielmehr in dieser Thatsache nur ein interessantes Analogon zum Hinaufreichen der bartonischen Fauna in's Ligurian von Ludes und Argenteuil bei Paris, wie es Herr F a b r e im Bulletin de la Société géologique de France, 1868, uns gezeigt hat.“

Bármilyen legyen annak a ténynek pontosabb magyarázata, annyi bizonyos, hogy ezen idegenszerű behelyezkedéseket szerves tartalmukkal külön kell tartani a körülzáró budai márga tömegétől, hogy az előbbiek régibb faunabeli alakjaik által, még ha ezek eredetiek volnának is, nem képesek az egész budai márgaöszlet palaeontologiai jellemét lényegesen módosítani, és végre, hogy éppen nem szolgáltatnak bizonyítékot H a n t k e n ur azon véleményére, mely szerint a bryozoa márga az ő valósággal felső-eocän faunájával, egy és ugyan-

*) Beitrage zur. geol. Karte d. Schweiz 14. Lief. 1877. pg 13.

azon képződmény, mint a felette következő budai márga, melynek fő-tömege egészen megváltozott, igazi alsó-oligocén faunát rejt magában. Legjobb esetben a szóban forgó kérdésben arra szolgálnak, hogy a bryozoamárga és a budai márga közt különben is nyilvánuló palaeontologiai és stratigraphiai kapcsolatot új bizonyítékkal erősítik meg; azaz, csak a mellett tanuskodhatnak, hogy a bryozoa- és a budai márga lerakódása közt hosszabb geológiai megszakadás nem létezett, hanem hogy ez a két képződmény közvetlen egymásután következő időszakokban keletkezett.

Ugyanez áll a Hantken ur részéről felhozott többi bizonyítékokra is.

Ő t. i. a bryozoa- és budai márga geológiai egybeolvadásáról való nézetének további támaszát abban véli találni, hogy a bryozoa-márgának néhány leggyakoribb, legjellemzőbb, jelleges eocén puhány- és echinoderma faja, nevezetesen *Pecten Thorenti*, *Spondylus radula* és *Schizaster Lorioli* egynehány gyér példányban a budai márgacsoportban is találtatott. A ki nem hive a régen felhagyott kataklysmusok elméletének, kikhez Hantken ur sem tartozik, abban hogy állatspeciesek egy képletből az utána következőbe felterjeszkednek, bizonyára nem találhat bizonyítékot arra, hogy e két képletet egybeolvassza, különösen ha ezen állatfajok egyéni előfordulásának mennyiségbeli aránya — mint a mi adott esetünkben — mind a kettőben teljesen megváltozottnak látszik. Csak némi következetességgel kell eljárnunk s e tekintetben bátorkodom Hantken urat csak visszaemlékeztetni arra a viszonyra, a mely a Bakonyban a Nummulites Tchihatcheffi-rétegek s a Numm. spira rétegek közt létezik, mely rétegeket ő már régóta s igen helyesen geológiaiilag egymástól elkülönítette s a melyek közt ő legujabb időben, de tévesen, az oligocén- és eocén-képlet közti határt akarja vonni. Különben a faj azonossága a budai márgában is talált fenn említett alakok utolsó kettejére nézve sehogy sem kétségen kívüli, mit azonban a fennforgó kérdés tekintetében lényegtelennek tartok.

A mi legelőször is a *Pecten Thorenti*-t, ezen a mediterrán bartonien-re nézve vezérlő s a bryozoamárgánkban is, mint ismételve említém, igen gyakori kövületet illeti, ez a budai márga-ösztetben eddig csakis azon előbb tárgyalt, idegenszerű behelyezkedésekben találtatott, s pedig ezekben is csak kevés töredékben s néhány hiányos példányban; a kis-czelli tályagban már teljesen hiányzik. E szerint a budai márgában való előfordulása teljesen nyomátéktalan a fennforgó kérdésre nézve.

A *Spondylus radula*-t illetőleg, melyről Hantken ur

emliti, hogy a budai márgában a budai Várhegyen (gf. Lónyai-féle bérháznál) is előfordul, mindenekelőtt constatálnom kell, hogy ez az előfordulás mindeddig csak egy egyetlen talált példányra szorítkozik. Valjon ez ugyanazon fajhoz tartozik-e, mint a bryozoamárgában gyakran, habár ritkábban mint az előbb nevezett peeten, előforduló *Spondylus*, melyet *Spondylus radula*-nak határoztam, ez előttem még meglehetősen kétes. A budai márgából való példány tetemes nagysága és feltűnően ferde alakja által eltér a bryozoarétegek *Spondylus radula*-jától; különben nem is határozható meg teljes biztossággal, miután csak igen kis töredékben megtartott héján ennek disztiménye világosabban ki nem vehető. Azonban a bryozoamárga *Spondylus radula*-jának szórványos előfordulása ama említett lelőhelyen, a gróf Lónyai-féle bérháznál, annál kevésbé lephetne meg, miután az ott fel-lépő márga-rétegek biztosan a budai márga-öszlet alsó részéhez tar-toznak.

A *Schizaster Lorioli*-ról megjegyzi Hantken ur, hogy ez Pávay adatai szerint a budai márgában és kis-czelli tállyagban is előfordul (Pávay a budai márga tüskönczeinek később megje-lent monographiájában e tekintetben csak a bryozoamárgánk- és a kis-czelli tállyagról szól). A Pávay-féle ebbeli eredeti példányok a bryozoamárga fölött fekvő rétegekből néhány a kis-czelli tállyagból való fragmentaris lenyomatra szorítkoznak s azóta ennél jobb anyag nem került hozzá. A kevés létező példány biztos azonosítást nem enged a bryozoarétegeinkben gyakori *Schizaster Lorioli*-val.

Hogy a bryozoa- és budai márga közt való palaeontologiai kü-lönbség nem csak azon állatmaradványok összegén alapul, melyek az elsőben még honosak, az utóbbiban pedig hiányoznak vagy eltűn-nek, hanem megfordítva igen lényeges részben azon kövületek során is, melyek a budai márgában fejlődnek, ellenben a bryozomárgában és a még mélyebb rétegekben hiányoznak vagy csak igen alárendelt jelenséget képeznek: ezt Hantken ur elleníratában figyelembe nem vette, ép oly kevéssé, mint azt a körülményt, miszerint a bryozoa-márgának a geologiai osztályozásra legfontosabb állatmaradványai épen más, távoli vidékeken is régiebb rétegekben honosak, mint azok, melyekben a budai márga geologiailag legfontosabb állatmaradványai másutt ismertesek, valamint megegyezőleg, hogy a bryozoamárga ebben a faunájában legszorosabban az alatta fekvő, a budai márga pedig ép akkép az ennek fedőjében következő rétegekhez csatlakozik.

Ezt a paleontologiai különbséget és a bryozoa- és a budai márga geologiai különválasztásának szükségességét semmikép sem csorbit-hatja, ha Hantken ur legujabb idézett értekezésében felhossa,

hogy a budai bryozoamárgával kétségtelenül egykoru mogyorósi márgában a budai márga és kis-czelli tállyag legjellemzőbb és legközönségesebb puhány-fajainak egyike vagy másika is előfordul, mint nevezetesen *Pecten Bronni* May. és *Pholadomya subalpina* Gümb. ¹⁾ Hogy ezen előfordulások értékét a fennforgó kérdésre nézve megbirálhassuk, szükséges figyelembe vennünk: 1. hogy az a két faj a nevezett mogyorósi márgában eddig tényleg csak néhány kevés példányban találtatott, 2. hogy ezek itt igen bőséges és jelleges délbartoni kövület társaságában fordulnak elő, mint Hantken urnak egyik előbbi munkájában ²⁾ közölt kövület-lajstromából, valamint a m. kir. földt. intézet gyűjteményeiben meglevő kövületekből látható; ezek által pedig a budai bryozoamárga szintáját a budai márgával és kis-czelli tállyaggal szemben jellemző puhánymaradványok lajstroma jóval számosabb fajra felszaporodik, mint a mennyit az a lajstrom a budai vidéken eddig tett leletek szerint felmutat, minthogy a kérdéses bryozoarétegek puhány-faunulája e vidéken fajokban általában csak igen szegény.

Ép oly kevéssé nyomatékosan szól a bryozoa- és budai márga egybeolvadása mellett azon további bizonyíték is, melyet Hantken ur erre nézve a legujabb, nevezett értekezésében felhoz, említvén, hogy Pávay fennidézett munkája szerint, a már nevezett *Schizaster Lorioli*-n és *Cidaris subularis* és *Cid. pseudoserrata* tüskéin kívül, még következő echinidafajok a bryozoamárgában és a budai márgában vagy kis-czelli tállyagban közösen lépnek fel, u. m. *Periaster Széchenyii* Páv., *Toxobryssus Haynaldi* Páv., *Brissopsis* (*Deakia*) *rotundata* Páv. sp., *Briss.* (*Deakia*) *ovata* Páv. sp., *Macropneustes Hantkeni* Páv. (Mogyorós) ³⁾. Ha, mint mindezek után látszik, Hantken ur bizonyításánál pusztán csak közös species-nevekkel megelégszik, Pávaynak ugyanazon munkájából ép annyi echinida-fajt sorolhatok fel, melyeket a bryozoamár-

¹⁾ Hantken ur azonkívül még *Terebratulina tenui striata*-t Leym. és *Nautilus lingulatus*-t Buch is említi afféle előfordulások gyanánt; azonban ez a két faj a fennforgó kérdésre nézve közömbös, miután tudvalevő, hogy mindakettő másutt is ugy az eocénben, mint az alsó oligocénben is honos.

²⁾ Esztergomi barnaszénterület. Magy. királyi földtani. int. évk. I. köt. 102. lap.

³⁾ Hantken ur azonkívül még *Echinocyamus Dacicus*-t Páv. is idézi mint közös alakot, melyet azonban Pávay nem a budai bryozoamárgából, hanem Kolozsvár vidékének evvel egykoru rétegeiből emlit.

gából ismerünk, de a feljebb következő alsó oligocän-rétegekből nem és viszont. *)

Különben meg kell jegyeznem, miszerint ezen feljebb utóljára nevezett 5 echinida-fajnál is azon példányok, a melyeken a bryozoa-márga és a budai márga vagy kis-czelli tályagban való közös előfordulásoknak adata alapszik, nagyobbbrészt szintén oly hiányos megtartási karban vannak, hogy biztos azonosítást nem is engednek. Az elhunyt P á v a y említett munkájában nagy fáradságot és gondot fordított, fájdalom, részben igen rossz megtartásu és biztos meghatározásra alig alkalmas anyagra.

E szerint mindezen H a n t k e n ur részéről tett ellenvetések ugyan arra az egyre mennek: csak további bizonyítékokkal megerősítik azt, hogy a bryozoomárga, mely valódi felső eocän faunával bír, s a felette következő budai márga, melynek főtömege lényegesen változott, ifjabb, alsó oligocän faunát tartalmaz, nincsenek egymástól éles határ által elválasztva, hanem hogy köztük szoros palaeontologiai és stratigraphiai kapcsolat létezik, hogy tehát ez a két képződés nem keletkezett közbeeső lényegesebb időbeli szünet után, hanem közvetlenül egymásra következő időszakok közvetlenül egymás után képződött lerakódásai, miközben a külső élet- és képződési feltételek nem rögtön, hanem lassankénti áthidalásban megváltoztak, mit annak idején magam is kiemeltem. De korántsem bizonyítják azt, hogy ez a két lerakódás „ugyanazon egy képződmény s ennél fogva ugyanazon egy földtani időszakból való“, mint ezt H a n t k e n ur véli; mert a közük való rokonság a jelenlegi ismereteink szerint nem más, mint az, mely a felső eocän és alsó oligocän közt általában létezik.

Az elmondottak szerint úgy hiszem igazoltam, kezdetben tett abbéli mondatomat, miszerint azon bizonyítékok, melyeket H a n t k e n ur a bryozoa- és budai márga földtani különválasztásáról való nézetem indokolása ellen felhozott, e nézetet semmikép sem rendíthetik meg, miután semmikép sem vezetnek azon következtetésekre, a melyeket H a n t k e n ur belőlük vont.

Pedig mennyire szükséges, azt a két kérdéses képződést földtanilag

*) Az előbbi fajokhoz tartoznak: *Coelopleurus Delbosi* Des., *Clypeaster Corvini* Páv., *Echinolampus subellipticus* Páv.: az utóbbiakhoz pedig: *Cidaris hungaricus* Páv. (tüskék), *C. posthumus* Páv. (tüskék), *Brissopsis* (Deakia) *cordata* Páv. sp., *Conoclypus oligocänus* Páv.; ezen utóbbi fajok közül Pávay *Cidaris posthumus*-t csak a budai márgából, *Conoclypus oligocänus*-t pedig csak a kis-czelli tályagból, a többi kettőt pedig a budai márgából és kis-czelli tályagból közösen említi.

egymástól elkülöníteni, igen világosan bizonyítják a további kombinációk, melyeket Hantken ur e tárgyhoz kapcsol.

Ha Hantken ur e tekintetben „A budai márga“ című értekezésének további folyamában legközelebb azt mondja, hogy az ő budai márgája és a kis-czelli tállyag a képződési körülményeikre nézve körülbelül ugy viszonylanak egymáshoz, mint a leitha-mész a badeni tállyaghoz, ez ebben a határolásban véve helytelen. Mert épen csak az ő budai márgájának egy része, t. i. csak a bryozoarétegek (éles határok természetesen nem léteznek) és a voltaképeni budai márgának tárgyalt, alárendelt idegenszerű behelyezkedései bírnak oly többé-kevésbé sekély tenger lerakódásának jellegével, mint a leitha-mész. Ellenben a voltaképeni budai márga főtömege Buda vidéken, nagyjában tekintve, faunája és közettani alkotása folytán ép oly határozott mélytengeri képződés, mint a kis-czelli vagy a badeni tállyag.

Még sokkal nyomatékosabban tűnik ki a bryozoa-és budai márga földtani elválasztásának szükségessége, ha a tovább következő érveleket tekintjük, melyekben Hantken ur részletes párhuzamosítást tesz a viezenczai Priabona-rétegek tagozásával s e rétegek, valamint vidékünkbeli helyettesítőinek földtani koráról nyilatkozik.

A mi legelőször a priabonai rétegekkel ott megkísért párhuzamosítást illeti, erre nézve ellenvetéseimet már megtettem s tehát itt arra visszatérni nem szükséges. Csak szabadjon ismételve hangsúlyoznom azt, hogy ha Hantken ur az i. helyen a Priabona-csoport legfelső tagját, az ottani bryozoamárgát az ő budai márgájával egykorúnak nyilvánítja, ez az egykorúság épen csak a mi budai bryozoamárgánkat és ennek Esztergom vidékén, Mogyorósánál, biztosan megfelelő aequivallensét illetheti meg. Ellenben a voltaképeni budai márga feljebb következő főtömege már — mint említettük — faunája és stratigraphiai viszonyai alapján a következő földtani szintájba, az alsó oligocän- vagy ligurienbe való, melyhez a kis-czelli tállyag, a haeringi rétegek s a t. s a t., tartoznak, a priabonai csoport és helyettesítői minálunk és egyéb vidékeken pedig nem.

Ha Hantken ur azután folytatólag és a későbbi munkálataiban a Priabona-csoportnak budavidéki valóságos helyettesítőit, nevezetesen az itteni orbitoidos nummulitmész-emeletet s a bryozoamárgát, s tehát magát a Priabonacsoportot is, az alsó oligocänba helyezi, és a Barton-emeletnél fiatalabbnak tekinti: azért a felelősség csak rajta van. Nyomatékos bizonyítékokat nem hozott fel Hantken ure nézetének indoklására. Ebbeli képlet meghatározása csakis következetes folytatása ugyan annak az eljárásnak, melyet

ő a bryozoa- és budai márga egybeolvasztásánál követett, alkalmazva a lassankénti fejlődés által összekapcsolt rétegek összes, hatalmas sorozatára a nummulitmészről fel a kis-czelli tállyagig. Hantken ur e tekintetben csak is a kis-czelli tállyag, a budai márga, a bryozoamárga és az orbitoidos nummulitmész faunájuk közt való rokonságra hivatkozik, miből következteti, hogy ezen rétegek mindnyájan ugyanegy képletbe tartoznak. Azonban ha ezt a rokonságot közelebbről vizsgáljuk, látjuk, hogy az, a mi a meghatározott közös fajokat illeti, csak bizonyos, az egész sorozatban általánosabban elterjedt aprócska foraminifera-fajokra, közülök *Clavulina Szabói* is, szorítkozik, különben pedig oly rokonság, minő valamely láncznak tagjai közt létezik, s az első két s utolsó két lerakodás közt nem egyéb annál, mely az alsó oligocén és felső eocén közt általában uralkodik.

Mint hogy Hantken ur a budai márgát, mely palaeontologiailag szorosan csatlakozik a feljebb következő kis-czelli tállyaghoz, a mélyebben fekvő bryozoamárgával egybeolvasztja, mely részéről ismét az alantabb következő nummulitmészszel szorosan függ össze, természetesen már nem találhat elégséges okot, hogy a rétegeknek ezen egész, hosszú sorozata közt képlethatárt keresztül vonjon. Miután a kis-czelli tállyag biztos alsó oligocén korára támaszkodik, tehát az egész áthidalásban összekapcsolt rétegsorozatot s ennél fogva a priabonai szintjét általában is az alsó oligocénbe sorozza. Ezen következtetésnél Hantken ur persze nem vette figyelembe azon ellenvetéseket, melyeket a priabonai szintj faunája és stratigraphiai helyzete tekintetében a külföldi vidékeken tett tapasztalások ellene tesznek, ép oly kevésbé, mint azon nehézségeket, melyeket a feküben következő eocén lerakodások már a magyar középhegységben elébe gördítenek. Ezek a nehézségek csakugyan nem tűnnek elénk, ha csupán a budai vidéket vesszük szemügyre, miután a nevezett fekértégek itt csak felette korlátolt helyeken és kedvezőtlen viszonyok alatt bukkannak a napfényre; azonban igen érezhetővé válnak a szomszédos esztergomi és bakonyi területeken, hol ama rétegek sokkal tökéletesebben és a budai nummulitmész-emelet folytatásával összefüggésben vannak feltárva. A fennebbi értelmezésnek közvetlen következménye az, hogy Hantken ur kénytelen most a felső eocént az orbitoidos nummulitmész-emelet alatt következő tokodi homokkőben Esztergom vidékén, a Bakonyban pedig az ottani főnummulitmész felső rétegeiben keresni, mely teljesen hypothetikus eljárásnak nehézségeit fenebb már megérintettem.

Az elmondottak után nyugodtan is bizhatom a szakértő olvasóra megítélni, mennyire jogosult-e Hantken urnak azon szemrehányása, melyet ő említett legújabb értekezésében Budapest vidékének azon

földtani térképére vonatkozólag tesz, mely két nem régen megjelent munkához: „Az artézi kút a budapesti városligeten“ Zsigmondy Vilmostól, és „Budapest környéke földtani viszonyai“ dr. Szabó Józseftől, mellékelve van. T i. H a n t k e n ú r ott azt mondja, hogy ez a térkép „igen hibás és helytelen“, miután azon a bryozoa- és budai márga külön van választva s az első, a nummulit-mészszel összefoglalva, mint eocän, az utóbbi pedig a kis-czelli tállyaggal összefoglalva, mint oligocän külön-külön színnel van jelölve. Miután ennek a geológiai különválasztásnak szerzője én vagyok s a nevezett térkép geológiai része Budapest vidékének a m. k. földtani intézet által s az illető területeken tüzetesen általam annak idején felvett részletes földtani térképének reductiója: a fenebbi szemrehányás első sorban engemet illet. Nyugodtan magamra vállalom a felelősséget a megtámadt földtani elválasztásért s vissza utasítottam már szóbelileg a szemrehányást azon a gyűlésen, melyen H a n t k e n ú r értekezését felolvasta.

Végre legyen még megengedve néhány szót idefűznöm a budai felső bartoni bryozoarétegeknek azon két leggyakoribb orbitoidfaja tekintetében, melyeket *Orbitoides Priabonensis*-nek G ü m b. és *O. variegostata*-nak G ü m b. meghatároztam és e nevek alatt a budai vidékre vonatkozó, említett értekezésemben felsoroltam. H a n t k e n ú r e két fajt a néhány évvel később megjelent „A Clavulina Szabóirétegesoport foraminiferái“ czimü monographiájában már fel se említi a „Clavulina-Szabóirétegek“ foraminiferái közt, minthogy ő az általa előbb (A budai márga, 183. lp.) a két nevezett fajhoz (az utóbbihoz ?-el) számított alakokat az imént említett monographiájában az első *Orb. stellata* d'Arch., az utóbbit *Orb. tenuicostata*-hoz G ü m b. állítja, mint már fennebb említettem. Nem akarom kétségbe vonni, hogy ez a helyreigazítás a H a n t k e n ú r részéről előbb *Orb. Priabonensis*-nek és *Orb. variegostata*-nak meghatározott példányokra érvényes, a mely adatra különben H a n t k e n ú r a monographiájában csak is hivatkozik. De hogy mindamellett az általam olyaknak meghatározott és a budai bryozoamárgában legnagyobb mennyiségben előforduló orbitoidok ezen fajokhoz tartoznak és *Orb. stellata*- és *Orb. tenuicostata*-tól alaposan eltérnek, ehhez határozottan ragaszkodom; erről bárki a természetben, valamint a földtani intézet gyűjteményeiben tömegesen meglevő példányokon meggyőződhetik. Ezt csak azért említem, hogy az a két alak, melyek a budai felső bartoni rétegekre fontosak, el ne tűnjék ismét vidékiünk illető rétegeinek kövület lajstromából.

A golubáci (Szerbia) mediterrán fauna.

Halaváts Gyulától.

(Előadva a magyar földtani társulat 1880. évi december hó 1-én tartott szakülésén.)

A nyáron, hogy az Aduna mentében fekvő Lókva-hegység földtani felvételével foglalkoztam, június 20-án átrándultam egyuttal Szerbiába, a Golubác helység közelében napfényre bukkanó mediterrán rétegekből való gyűjtés végett.

A lelhely Golubáctól nyugatra, a moldovai sziget átaellenében, a Zsuti Bregnek dunamenti lejtőjén, közvetlenül a Dunaparton levő út mellett fekszik. Itt nem épen nagy darabon Ny-nak dülő homok és homokos agyag többszörös váltakozásából álló rétegesoport — melyben két osztrea-pad is látható — van feltárva, míg fedőjében a diluvialis homok eredeti vízszines lerakódásában észlelhető.

A szóbanforgó rétegesoport némely rétege telve van különösen cerithiumokkal míg másokban csak elvétve fordul elő egy-egy kövület s az is oly állapotban, hogy elhozatalra nem érdemes. Legérdekesebbek azonban a homokos agyagrétegek, mert ezek tartalmazzák a mediterrán korra különösen utaló tengeri kövületeket, de a melyekből ottlétem alkalmával a talajnak vizes volta s ennek folytán a kövületek törékenysége miatt csak keveset lehetett gyűjteni.

E lelhelyről származó kövületeket a m. kir. földtani intézet gyűjteményeiben is találtam, melyeket Zsigmondy Vilmos úr még 1870-ben gyűjtött s egyuttal azokat intézetünknek ajándékozta. Ugyancsak ő a tavasszal ott jártában újból gyűjtött s e példányokat feldolgozás végett szívesen átengedte. *) E két gyűjtés eredményét egybevetve az általam hozottal, a következő faunát sikerült összeállítani.

Ostracodák: **)

Bairdia gracilis Rss.

Cytheridea seminulum Rss.

Cythere punctata Münst.

„ *Edwardsi* Röm

Gasterepodák:

Dendroconus Vaceki R. Hörn.

„ *subaristriatus* da Costa.

Lithoconus cfr. *Mercati* Broce.

*) Zsigmondy ur azóta e gyűjteményt is a m. kir. földtani intézetnek ajándékozta.

**) Az ostracodák és foraminiférák meghatározását Franzenau Ágoston úr szíveségének köszönöm.

- Rhizoconus ponde osus Brocc.
 Chelyconus fuscoingulatus Bronn.
 Conus sp.
 Ancillaria glandiformis Lam.
 Voluta rarispina Lam.
 Terebra fuscata Brocc.
 Buccinum costulatum Brocc.
 „ Dujardini Desh.
 Murex sublavatus Bast.
 Pyrula cornuta Ag.
 Cancellaria gradata M. Hörn.
 „ Westiana Grat.
 Pleurotoma granulo-cincta Münt.
 „ Jouanetti Des Moul.
 „ pustulata Brocc.
 Cerithium doliolum Brocc.
 „ pictum Bast.
 „ nodoso-plicatum M. Hörn.
 „ lignitarum Eichw.
 „ Duboisi M. Hörn.
 „ crenatum Brocc.
 Turritella cfr. Archimedis Brong.
 „ turris Bast.
 Natica millepunctata Lam.
 Nerita picta Fér.
 Bivalvák:
 Corbula carinata Duj.
 Venus islandicoides Lam.
 Lucina incrassata Dubois.
 „ multilamellata Desh.
 „ columbella Lam.
 „ ornata Ag.
 „ dentata Bast.
 Pectunculus obtusatus Partsch.
 Arca diluvii Lam.
 Ostrea gingensis Schloth.
 „ sp. (a felső héjak).
 Foraminiferák:
 Triloculina sp.
 Globigerina triloba Reuss.
 Truncatulina Schreibersii d'Orb.

hierin für mich gar nichts Beschämendes gefunden, da irren, zumal in solchen Dingen, sehr menschlich ist und ich mich mindestens von dem einen Vorwurfe entschieden frei fühle, meine Ansicht nicht leichtsinnig ausgesprochen zu haben, sondern bestrebt war, diese nach meinen besten Kräften, so weit es mir die mir damals zu Gebote stehenden Mittel gestatteten, zu begründen. Ich habe aber allerdings bisher versäumt, die Einwürfe des Herrn v. Hantken speciell zu widerlegen, und es mag dies in der That ein Fehler von meiner Seite gewesen sein.

Ich hatte meine Ansichten über die Trennung und geologische Stellung des in Rede stehenden Bryozoen-Mergels seinerzeit in meiner Abhandlung über die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges (Mittheil. aus d. Jahrb. der kgl. ung. geol. Anstalt, Bd. I. 1872) ausführlich und, wie ich glaube, von einem allgemeineren Gesichtspunkte, als derjenige ist, den Herr v. Hantken in dieser Frage einnimmt, zu begründen gesucht. Auch schien mir die Einseitigkeit der von Herrn v. Hantken dagegen eingeschlagenen Beweisführung augenscheinlich und unschwer ersichtlich, dass seine vorgebrachten Argumente keineswegs zu jenen Schlussfolgerungen führen, die er aus denselben zieht. Ich konnte daher auch füglich glauben, dass unbefangene Fachmänner in der Lage sein werden, in der obschwebenden Frage sich ein richtiges Urtheil zu bilden, indem sie die Schlussfolgerungen des Herrn v. Hantken nicht nur auf dessen Autorität und auf die Bestimmtheit des Ausdruckes hin annehmen, sondern auch die zu ihrer Unterstützung von seiner Seite vorgebrachten Argumente einer etwas näheren Betrachtung unterziehen und zugleich auch dagegen, nicht nur nach den Citaten des Herrn v. Hantken, sondern in dem ursprünglichen Texte, jener Beweisführung einige Aufmerksamkeit schenken werden, welche ich zur Begründung meiner Ansicht dargelegt habe.

Indessen setzt dies allerdings ein näheres Eingehen in den Gegenstand selbst voraus, und bei der Autorität, welche Herr v. Hantken durch seine, seit langer Zeit fortgesetzten, gründlichen und erfolgreichen Untersuchungen über unsere mittelungarischen Tertiär-Ablagerungen bezüglich dieser Ablagerung mit Recht genießt, war es zu befürchten, dass die von ihm in seiner erwähnten Gegenschrift vertretenen Ansichten bei vielen Fernerstehenden, für einige Zeit wenigstens, Eingang finden werden.

Diese Befürchtung hat sich in neuerer Zeit wesentlich erhöht, da die Meinung des Herrn v. Hantken neuerlich von ausgezeichnete Seite gleichsam eine weitere Sanction erhielt, indem die Herren Hébert und Munier-Chalmas in ihren

unlängst über das ungarische und vicentinische Tertiär erschienenen Publicationen *), in der vorliegenden Angelegenheit insofern von den von Herrn v. Hantken vertretenen Ansichten ausgehen, als sie den Ofner Mergel noch abwärts in derselben weiten Fassung nehmen, wie Herr v. Hantken, womit wesentliche Irrthümer in der von Herrn Hébert versuchten Parallelisirung unserer mittelungarischen alttertiären Ablagerungen mit jenen Vicenca's und des Pariser Beckens zusammenhängen.

Unter diesen Umständen sei es mir gestattet, die jetzt sich darbietende Gelegenheit zu benützen, um mein Versäumniss nachzuholen, indem ich in dem Nachfolgenden meinerseits das Verhältniss näher zu beleuchten suche, in welchem die von Herrn v. Hantken in der genannten Gegenschrift gegen meine Ansicht angeführten Argumente zu dem von ihm aus diesen gezogenen Schlussfolgerungen stehen.

Ich sehe mich hiezu umsomehr veranlasst, als Herr v. Hantken im Laufe seiner weiteren Untersuchungen über das Alttertiär des ungarischen Mittelgebirgszuges, die er in einer Reihe seither erschienenen Publicationen mitgetheilt hat, um seinen in Bezug der Untrennbarkeit der Bryozoen-Schichten und des Ofner Mergels ausgesprochenen Ansichten aufrecht zu erhalten, sich zu fortwährenden Aenderungen in der Gliederung und Parallelisirung der fraglichen und mit diesen zunächst in Verbindung stehenden Schichten unserer mittelungarischen Tertiärbildungen, genöthigt sieht; Aenderungen, die zum Theile ebenso rasch wieder von ihm selbst fallen gelassen werden, als sie aufgestellt wurden. Es sind diese Aenderungen gewiss nicht geeignet, das so wünschenswerthe Verständniss unserer ohnedem so verwickelten mittelungarischen älteren Tertiärbildungen dem Fernstehenden zu erleichtern. Sie verrathen nur zu klar die Unsicherheit des Bodens und einen Fehler in der Methode, die Herr v. Hantken bei diesen geologischen Abstractionen befolgt.

Ich werde im Laufe meiner vorliegenden Erwiderung auf diese Aenderungen Rücksicht zu nehmen haben und werde weiter auch auf einige Punkte der erwähnten Publicationen der Herren Hébert und Munier-Chalmas eingehen, indem ich mit mehreren Ansichten nicht übereinstimme, welche von den genannten französischen Gelehrten dort in Bezug auf die Gliederung und Parallelisirung des Eocäns und Oligocäns der mir näher bekannten Ofner Gegend ausgesprochen worden sind.

*) Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale; Comptes rendus 1877. pg. 122 et suites pg. 181, pg. 259 et 320.

Um die mir vorgesteckte Aufgabe anzuführen, muss ich mir erlauben etwas weiter auszuholen und, Bekanntes wiederholend, unsere mittlungarischen Eocänablagerungen in ihrer gesammten Mächtigkeit zu überblicken. Wir schreiten hierbei von unten nach aufwärts vor.

* * *

I. Mitteleocäne Bildungen (Parisien). Die dem Mitteleocän oder der Pariser Stufe K. Mayers entsprechende untere Gruppe der Eocänablagerungen des ungarischen Mittelgebirges zeigt bekanntlich in dem östlichen Theile dieses Gebirgszuges, in dem Graner Gebiete und weiter südöstlich in der Ofen-Nagy-Kovácsier Gegend, eine complicirte, aber hier sehr ähnlich bleibende verticale Gliederung, während in derselben in dem weiteren südwestlichen Verlaufe des Mittelgebirgszuges, in dem Vértes- und im Bakonygebirge, wesentlich modificirte und vereinfachte Verhältnisse Platz greifen. Wenn auch noch manche Detailfragen zu lösen bleiben, so ist doch der stratigraphische Zusammenhang der Gruppe als Ganzes genommen in dieser ihrer Ausdehnung, trotz der herrschenden, sehr schwierigen Verhältnisse, mit Sicherheit festgestellt.

Diese Gruppe tritt in dem Graner Braunkohlengebiete an mehreren Stellen in grösserer Ausdehnung zu Tage aus; sie ist hier auch durch die Grubenbauten mehrfach vollständig aufgeschlossen worden. Ueberblicken wir zunächst ihre Ausbildung in diesem Gebiete.

Nach der von Herrn v. Hantken aufgestellten Gliederung scheidet sich die in Rede stehende Gruppe hierselbst bekanntlich in folgende 5 Unterabtheilungen:

1. Süsswasserkalk- und Braunkohlenstufe. Dieselbe bildet die unterste, stets unmittelbar auf dem mesozooischen Grundgebirge aufruhend angetroffene Abtheilung des Eocäncomplexes. Sie besteht aus einem Wechsel von Braunkohlenflötzen, Süsswasserkalk und tegeligen Lagen und zeigt, wie Herr v. Hantken hervorhebt, ganz untergeordnet und nur an manchen Stellen auftretend, tegelige Lagen von leicht brackischem Charakter (Cyrenalagen von Dorog und Sárissáp). Darüber folgen

2. Brackwasserschichten, vorzugsweise aus Tegel und Molluskenschalen bestehend. Herr v. Hantken hat diese Schichten auch unter dem Namen der Cerithienstufe zusammengefasst, da in denselben Cerithien besonders reichlich auftreten, zumal eine für diese Schichten bezeichnende und stellenweise sehr häufige Art, *Cerithium Hantkeni* Mun. Chalm., welche früher von den Autoren für das *Cerith. striatum* Deffr.

gehalter, in neuerer Zeit von Munier-Chalmas als neu erkannt und Herrn v. Hantken gewidmet wurde.

Diese Stufe bildet ein Uebergangsglied von den Süßwasserablagerungen im Liegenden zu den im Hangenden folgenden Eocängen, die ganz vorherrschend aus rein meerischen Ablagerungen bestehen. In diesen letzteren spielen Nummuliten eine hervorragende Rolle, während solche in den vorhergehenden beiden localen Eocänstufen, in Folge der theilweise ausgesüßten, beziehungsweise ganz süßen Beschaffenheit der Gewässer, von denen diese Stufen abgelagert wurden, gänzlich fehlen.

Herr v. Hantken hat die über den brackischen Cerithien-schichten folgenden meerischen Eocänablagerungen, vorzüglich nach den in ihnen herrschenden Nummuliten, in mehrere Abtheilungen zerlegt. Die unteren drei dieser Abtheilungen gehören noch der in Besprechung stehenden Eocängruppe, dem Mitteleocän, an. Und zwar folgen zunächst über den vorbetrachteten Schichten mit Cerith. Hantkeni:

3. vorwiegend aus Tegel oder durch Thon verkitteten Foraminiferenschalen und Muschelfragmenten bestehende Schichten, in denen die vorherrschenden Nummuliten einer eigenthümlichen Art aus der Gruppe der gestreiften Nummuliten (*Nummulites subplanulata* Hantk. et Madarász) angehören. Herr v. Hantken bezeichnet diese Schichten als untere Schichtengruppe der gestreiften Nummuliten. Er hatte dieselbe früher in 2 übereinanderfolgende, locale Unterabtheilungen (untere Molluskenschichten und Operculina-Schichten) zertheilt.

Diese Schichten werden bedeckt

4. von vorherrschend mergeligen Ablagerungen, die durch das Vorherrschen von in manchen Lagen massenhaft auftretenden punctirten Nummuliten (*N. Lucasana* u. *N. perforata*) bezeichnet sind (*Nummulites Lucasana* Stufe oder Schichtengruppe der punctirten Nummuliten v. Hantken's.) In diesen Schichten kommen Molluskenreste seltener vor, häufig dagegen sind Korallen, die von Prof. Reuss näher beschrieben worden sind.

Ueber diesem zweiten Nummuliten-Horizonte folgt unmittelbar

5. der von Herrn v. Hantken als *Numm. striata* Schichten oder als mittlere Schichtengruppe der gestreiften Nummuliten bezeichnete, vorherrschend von thonigen und sandigen Absätzen bestehende Schichtencomplex. Derselbe erscheint wieder durch gestreifte Nummuliten (namentlich *Numm. striata* d'Orb) gekennzeichnet, die aber anderen Arten

angehören, wie jene des untersten Nummuliten-Horizontes. Er umschliesst, zumal in seinen unteren Schichten, zahlreiche Molluskenreste, weshalb auch Herr v. Hantken früher den ganzen Complex obere Molluskstufe benannt hatte. Seine reichliche Molluskenfauna, die Zittel vor längeren Jahren zum grösseren Theil beschrieben hat, zeigt bekanntlich die grösste Aehnlichkeit mit jener der eigentlichen Ronca-Schichten und des Pariser Grobkalkes.

Wie Herr v. Hantken hervorhebt, nehmen einige Schichten der Striatagruppe an manchen Oertlichkeiten, wie z. B. bei Lăbatlan, einen brackischen Charakter an. In derlei Schichten fehlen dann Nummuliten und von Molluskenresten treten in grösserer Anzahl nur solche auf, die auch in den sub 2 angeführten certhienreichen Brackwasserschichten vorkommen.

Die in Rede stehende Schichtengruppe mit *N. striata* besitzt eine erhebliche Mächtigkeit und wurde von Herrn v. Hantken in neuester Zeit in 2 Unterabtheilungen getheilt. Die untere derselben umschliesst Molluskenreste in reichlicher Menge und wird vorzugsweise aus Tegel und Mergel gebildet; die obere besteht aus der am Radberge bei Tokod aufgeschlossenen Sandsteinbildung (Tokoder Sandstein), welche Molluskenreste nur seltener, dagegen die gestreiften Nummuliten in einzelnen Schichten noch häufig enthält.

Die bisher betrachtete eocäne Schichtenreihe ist in der Ofen—Kovácsier Gegend fast gänzlich durch jüngere Ablagerungen verhüllt; doch setzt sie hier in sehr ähnlicher Ausbildung unzweifelhaft fort, und es sind bekanntlich sämtliche 5 Hauptabtheilungen, welche die Schichtengruppe in dem Graner Gebiete zeigt, auch in dieser Gegend, theils durch die Bergbauarbeiten bei N. Kovácsi und Szt. Iván, theils durch oberflächliche Aufschlüsse in sehr analoger petrographischer und palaeontologischer Ausbildung constatirt worden.

In dem mittleren und südwestlichen Theile des ungarischen Mittelgebirgszuges nimmt die besprochene Schichtenreihe eine geänderte und vereinfachte Beschaffenheit an. Sie erscheint hier ganz oder vorherrschend aus kalkreichen Absätzen, Kalksteinen und Kalkmergeln zusammengesetzt, zeigt ganz vorwiegend einen marinen Charakter, während auch die Süsswasser- und Braunkohlenstufe der Gran-Ofner Gegend ganz zu verschwinden scheint und die darauffolgende Brackwasserstufe der letzteren Gegend hier noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist. Auch ergeben sich in den marinen Schichten der Gruppe gewisse, vorzüglich in der Nummulitenfauna mehr hervortretende palaeontologische Abweichungen gegen jene der Gran-Ofner Gegend zu erkennen. Es lassen sich nämlich die in der letzteren Gegend so be-

stimmt ausgesprochenen, aufgezählten 3 Nummuliten-Horizonte in dem Zuge des Mitteleocäns weiter gegen West nicht mehr nachweisen, und es treten auch hier, neben gewissen gemeinsamen und für die Gruppe als Ganzes charakteristischen Nummulitenformen, andere Nummuliten häufig auf, die in dem östlichen Theile des Mittelgebirges nicht oder doch nur ganz untergeordnet vorkommend bekannt sind und umgekehrt. Im Ganzen sind in dem Mitteleocän des Bakony zur Zeit nur 2 Nummuliten-Horizonte mit Sicherheit unterschieden worden. Der untere besteht aus der von Herrn v. Hantken erst vor wenigen Jahren in der Umgebung von Urkút nachgewiesenen und bisher nur hier bekannten Schichtengruppe der *Nummulites laevigata* Lmk. Diese Schichtengruppe wird vorwiegend durch mergeligen Kalkstein zusammengesetzt; sie wird durch das dominirende Auftreten von Nummuliten aus der Gruppe der subreticalaten, nämlich *N. laevigata* Lmk. u. *N. Lamarecki* d'Arch bezeichnet, zweien Arten, die auch in dem Pariser Becken in dem unteren Grobkalk vorkommen und für diesen bezeichnend sind. Die Urkúter *Laevigata*-Schichten führen auch viele Mollaskenreste, die Herr v. Hantken näher beschrieben hat; dieselben gehören theils dieser Gegend eigenthümlichen, theils solchen Arten an, die auch in dem Pariser Becken vorkommen. — Hébert und Munier-Chalmas stellen diese wichtigen *Laevigata*-Schichten von Urkút mit den *N. subplanulata*-Schichten der Graner Gegend parallel. — Der obere Nummuliten-Horizont wird durch den mächtigen Bakonyer Hauptnummuliten-Kalk gebildet, in welchem ausser *Nummulites perforata* und *N. Lucasana* auch *N. complanata* und *N. spira* nebst vielen anderen Versteinerungen, zumal Echinodermen und Molluskenresten, unter den letzteren mehrere durch besondere Grösse ausgezeichnete Arten, vorkommen. Herr v. Hantken hat diese Schichten nach der hier sehr häufigen, in der Graner Gegend jedoch gänzlich fehlenden *Nummulites spira* auch *Nummulites spira*-Schichten genannt.

Die bisher betrachteten Eocänablagerungen wurden von den ungarischen Geologen auf gute Gründe gestützt schon seit längere Zeit als dem Mitteleocän oder dem Parisien Mayers, nämlich der II-ten Hauptgruppe der Suess'schen Eintheilung der vicentinischen Tertiärbildungen oder der Grobkalkgruppe des Pariser Beckens entsprechend erklärt. Hiegegen hat Herr Hébert, in der von seiner Seite unlängst aufgestellten Parallelisirung unserer mittlungarischen älteren Tertiärablagerungen mit jenen Vicencas und des Pariser Beckens, eine abweichende Meinung ausgesprochen, der sich Herr v.

Hantken seither mit geringen Modificationen angeschlossen hat. Herr Hébert glaubt nämlich, dass unsere betrachtete Schichtenserie nicht nur die Grobkalkgruppe des Pariser Beckens, sondern auch noch das nächsthöhere Niveau des letzteren, die Schichtengruppe von Beauchamp vertritt, welche Schichtengruppe von der Mehrzahl der Geologen bereits in das Obereocän gestellt und mit dem über den Ronca-Schichten folgenden mediterranen Niveau, dem Niveau von Priabona, parallelisirt wird.

Herr Hébert geht hierbei von Vicenza aus. Er bestätigt zunächst die grösste Uebereinstimmung der Fauna unserer sub 5 besprochenen Schichten mit *Nummulites striata* mit jener der Schichten von Ronca und erklärt hiernach beiderlei Schichten für gleichaltrig, ist aber der Ansicht, dass diese Schichten dem oberen Pariser Grobkalk und den Schichten von Beauchamp entsprechen. Der untere Theil der Schichten von Ronca, der brackische, cerithienreiche schwarze Tuff mit *Strombus Fortisi*, soll nach der unbestreitbaren Verwandtschaft seiner Fauna mit jener des gleichfalls brackischen oberen Grob- oder Cerithienkalkes des Pariser Beckens, mit diesem gleichaltrig sein; der mit der schwarzen Tuffbank eng verbundene obere Theil der Ronca-Schichten, nämlich der marine Kalkstein mit *Fimbria major* und zahlreichen anderen grossen Conchylien, soll dagegen den ebenfalls marinen Schichten von Beauchamp entsprechen, obwohl der in Rede stehende Fimbriakalk eine Fauna von wesentlich älterem Gepräge, als jene der Schichten von Beauchamp umschliesst und, verglichen mit der Schichtenreihe des Pariser Beckens, durchaus nicht mit den Schichten von Beauchamp, sondern mit der Grobkalkgruppe die innigsten palaentologischen Beziehungen aufweist, wie dies auch Herr Hébert direct ausspricht. Denn der besagte Fimbriakalk theilt mit den Schichten von Beauchamp hauptsächlich nur solche Fossilspecies gemeinsam, die in dem Pariser Becken sowohl im Grobkalk, wie in den Schichten von Beauchamp auftreten und für den letzteren gar nicht charakteristisch sind. Er entscheidet sich dagegen von den Schichten von Beauchamp palaentologisch sehr wesentlich und wird in das Niveau des Grobkalkes gerückt, sowohl durch seine grossen Conchylien im Allgemeinen, wie im Besonderen dadurch, dass eine ziemliche Anzahl seiner wichtigsten Versteinerungen (wie *Crassatella plumbea*, *Corbula exarata*, *Cerithium lamellosum*, *Nerita Schmiedeliana*) Arten angehören, die im Pariser Becken im Grobkalk oder noch tieferen eocänen Schichten verbreitet sind, dagegen in die Gruppe von Beauchamp nicht mehr hinaufreichen.

Herr Hébert stützt sich bei der obigen Parallelisirung zwischen den erwähnten Ablagerungen der süd- und nordeuropäischen Tertiärzone wesentlich auf die Verwandtschaft der Fauna des schwarzen Tuffes von Ronca mit der des oberen Pariser Grobkalkes, aus welcher er auf das gleiche Alter beider schliesst. Dieser Schluss ist durchaus nicht stichhältig. Es ist gewiss, dass der besagte Tuff von Ronca viele Fossilspecies mit dem oberen Pariser Grobkalk theilt, darunter auch solche, die im Pariser Becken für den letzteren charakteristisch sind. Diese thatsächliche Verwandtschaft kann aber an sich gar nicht genügen, um zwei so ganz specielle und gegen einander durch sehr viele nicht gemeinsame Fossilien unterschiedene Bänke der süd- und nordeuropäischen Zone, wie es der Roncaer Tuff und der obere Pariser Grobkalk sind, für gleichaltrig zu erklären. Sie beweist in Bezug der Parallelisirung lediglich nur, dass beide Bänke im Alter nicht sehr wesentlich verschieden sein können und erscheint weit weniger durch die völlige Altersgleichheit, als vielmehr durch die Uebereinstimmung der besonderen Bildungsumstände der beiderorts zwischen marinen Ablagerungen eingeschlossenen brackischen Bänke bedingt. Um den von Herrn Hébert gezogenen Schluss zu rechtfertigen, müssten auch zwischen den umschliessenden marinen Ablagerungen beider Gebiete entscheidende palaeontologische Correlationen nachgewiesen werden können, was nicht der Fall ist.

Was zunächst das Liegende der Roncaer Tuffbank betrifft, so wird dasselbe durch die Schichten von St. Giovanni Ilarione gebildet, deren Fauna — wie Herr Hébert schon lange hervorhob — mit der des unteren Pariser Grobkalkes die grösste Verwandtschaft aufweist. Diese Schichten lassen demnach nach aufwärts noch genügend Raum übrig, um nicht nur die ganz örtlich bekannte Roncaer Tuffbank, sondern auch den Fimbriakalk in die Aequivalente des Pariser Grobkalkes einzubeziehen. Hiefür und gegen die fragliche Aequivalenz der Roncaer Tuffbank und des oberen Pariser Grobkalkes, spricht aber der im Hangenden des Roncaer Tuffes folgende Fimbriakalkstein sehr entschieden, nicht nur direct, indem seine Fauna im Pariser Becken noch die grösste Verwandtschaft mit jener der dortigen Grobkalkgruppe aufweist, sondern auch indirect dadurch, dass sich der Fimbriakalkstein palaeontologisch auf das Innigste an die Schichten von St. Giovanni Ilarione anschliesst und mit diesen — wie dies Suess ausdrücklich bemerkt — auch durch petrographischen Uebergang an Stellen eng verbunden erscheint, wo der bisher nur ganz örtlich, bei Ronca aufgefundenene schwarze Tuff mit *Strombus Fortisi*, fehlt. Ebenso bieten auch die noch höher folgenden marinen Schichtenstu-

fen keine sicheren Anhaltspunkte für die besprochene Ansicht des Herrn Hébert, wohl aber gewichtige Gründe dagegen.

Herr Hébert wird zu dieser Ansicht geführt, indem er auch der unmittelbar über den Striata-Schichten, und, im Bakony, über dem dortigen Hauptnummulitenkalk folgenden orbitoiden- und nummulitenreichen, kalkigen und mergeligen Stufe, deren Uebereinstimmung mit den vicentinischen Priabona-Schichten sehr augenscheinlich und unzweifelhaft ist, wie überhaupt dem Niveau von Priabona eine etwas zu hohe Stelle gegen die Schichtenreihe des Pariser Beckens zuweist. Herr Hébert betrachtet nämlich das für die mediterrane Tertiärzone so ausgezeichnete Niveau von Priabona nicht als ungefähres Zeitaequivalent der Schichten von Beauchamp und Auvers — wofür Fauna und stratigraphische Lage übereinstimmend sprechen, und was nach dem Vorgange K. Mayers gegenwärtig von der überwiegenden Mehrzahl der mit älterem Tertiär sich beschäftigenden Geologen angenommen wird — sondern hält es für etwas jünger und rückt es in sein Ober-eocän hinein, welches dem Unteroligocän der deutschen Geologen entspricht, indem Herr Hébert in sein Obereocän den Pariser Gyps und, als noch fraglich, den Süßwasserkalk von St.-Ouen sammt marinen Dependenzen zählt.

Wir sehen davon ab, wie sich der Kalkstein von St. Ouen zu dem Niveau von Priabona verhält, da hierüber kaum eine sicherere Entscheidung zu erlangen ist; im Uebrigen ist aber die eben erwähnte Ansicht Hébert's über die Stellung des Niveau's von Priabona nicht minder hypothetisch und wenig wahrscheinlich, wie die Parallelisirung der Roncaer Tuffbank mit dem oberen Pariser Grobkalk und die aus diesen beiden Ansichten gefolgerte Gleichaltrigkeit des Fimbria-Kalksteines und der Schichten von Beauchamp. Die Fauna der Schichten von Priabona besitzt in deren gesammten bekannten Verbreitungsbezirke in der Mediterranzone allenthalben einen unbestritten echt eocänen Charakter und weist in Hinblick auf das nordeuropäische Tertiärgebiet die relativ grösste Uebereinstimmung mit der Fauna der Schichten von Beauchamp und Auvers und deren sichergestellten Aequivalenten in England auf. Sie zeigt dagegen keineswegs jene Mischung höher reichender eocäner Arten mit dominirenden oligocänen Typen, welche den palaeontologischen Hauptcharakter des nordeuropäischen marinen Unteroligocäns ausmacht und die sich auch in der ganzen Faunula der marinen meerischen Zwischenlagen im unteren Theile des Pariser Gypses ausspricht. Dieser Charakter, nebst einer grossen Anzahl mit dem marinen nordeuropäischen Unteroligocän gemeinsamer Species, findet sich auch in der mediterranen Tertiärzone, ganz wie

in Vicenza, so auch bei uns, im ungarischen Mittelgebirge, in Schichten wieder, die erst über den Priabona-Schichten und deren anerkannten Aequivalenten liegen.

Hr. Hébert beruft sich bei seiner neueren Ansicht über das Alter des Niveau's von Priabona auf keine directe palaeontologische Beweise, sondern stützt sich auf die von ihm auch gegenwärtig noch in das Niveau der Pariser Gypsgruppe gestellten, westalpinen, cerithienreichen Schichten von Diablerets-Faudon-Branchai, welche, wie Garnier und Tournouër 1872 gezeigt haben, unmittelbar von sicheren Repräsentanten der Priabona-Schichten bedeckt werden. Hr. Hébert signalisirt diese Schichten nun auch in Vicenza, bei Granella, in analoger Lage, an der Basis der Priabona-Schichten in einer Kalkmasse, welche, wie es scheint, von Suess noch in die Priabona-Gruppe einbezogen wurde.

Die erwähnten Schichten von den Diablerets und Faudon bilden bekanntlich den unteren Theil jener stratigraphisch eng verbundenen Schichtenserie, die von den Herren Hébert und Renevier 1854, in ihrer ausgezeichneten Abhandlung: „Fossiles du terrain nummulitique supérieur des environs de Gap, des Diablerets et de quelques localités de la Savoie“ als „Terrain nummulitique supérieur“ in den Hochalpen zusammengefasst und von ihnen damalen schon mit grosser Reserve als wahrscheinliche Repräsentanten der Pariser Gypsgruppe erklärt wurden. Diese Altersbestimmung gründete sich darauf, dass die Fauna der erwähnten, conchylienreichen Schichten von Faudon und den Diablerets nach den Untersuchungen der Herren Hébert und Renevier wohl sehr nahe Beziehungen zu Ronca ergab — was aber bei dem damaligen Stande der Kenntnisse noch zu keiner näheren Altersfixirung führen konnte — im Uebrigen aber ausser eocänen und neuen oder nicht massgebenden Arten, eine ansehnliche Zahl oligocäner Typen aufwies und hiedurch palaeontologische Beziehungen sowohl nach den unter, wie nach den über der Gypsgruppe liegenden Schichtengruppen des Pariser Beckens bekundete. Die hieraus gefolgerte Niveaubestimmung hat wohl seither theilweise an Sicherheit gewonnen, indem es sehr wahrscheinlich erscheint, dass in dem oberen Theile des alpinen „Nummulitique supérieur“ (Flysch) der Pariser Gyps vertreten sei; für die Schichten von Faudon etc. — die man seit den Untersuchungen der Herren Hébert und Renevier theils in das Gypsniveau, theils noch höher gestellt hatte — wurde jedoch diese Bestimmung sehr erschüttert und ein höheres Alter für dieselben sehr wahrscheinlich gemacht, als durch die Untersuchungen der

Herren Garnier ¹⁾ und Tournouër ²⁾ in den französischen „Basses Alpes“ bei Branchaï und Allons nachgewiesen wurde, dass die Schichten mit der charakteristischen Fauna von Foudon und den Diablerets unmittelbar von echt eocänen orbitoiden-, operculinen- und nummulitenreichen Schichten mit *Serpula spirulacea* überlagert werden, welche zweifellos den analogen Schichten von Biarritz und Priabona entsprechen, und dass erst darüber die oberen Massen des „Nummulitique supérieur“ folgen, ihrerseits überlagert von den Schichten von Barrême mit typisch oligocäner Fauna, welche die grösste Aehnlichkeit mit jener von Gaas und von Castel-Gomberto aufweist. Hr. Garnier und Hr. Tournouër haben auch hingewiesen, dass die hieraus sich ergebende Gliederung des „Nummulitique supérieur“ auch durch die älteren Beobachtungen über diese Schichtenreihe in den Hoch-Alpen ihre Bestätigung findet. Sie haben hiernach nur den über der Masse der Orbitoidenschichten liegenden Theil des „Nummulitique supérieur“ in dem Niveau des Pariser Gypses belassen, die Orbitoidenschichten und die noch tieferen Schichten von Foudon etc. dagegen als das Niveau von Beauchamp und vielleicht auch noch einen Theil der Grobkalkgruppe vertretend erklärt. Diese Ansicht wurde um so wahrscheinlicher gemacht, als Hr. Tournouër ³⁾ und Hr. Bayan ⁴⁾ hinwiesen, dass die wirklich oligocänen Elemente in den palaeontologisch mit den echten Ronca-Schichten so ähnlichen Schichten von Foudon sehr eingeschränkt werden, da die Mehrzahl der von den Herren Hébert und Renevier als oligocäne Typen bestimmten Formen der Fauna von Foudon theils nur mit solchen verwandt, theils nicht bezeichnend oligocän sind. Die palaeontologische Aehnlichkeit der Schichten von Foudon mit jenen von Ronca, so wie überhaupt das Auftreten der zahlreichen, sonst für das Eocän bezeichnenden Formen in den Schichten von Foudon klärte sich so in schönster und einfachster Weise auf.

Herr Hébert ⁵⁾ hat wohl, in einer kurzen Note über die vorerwähnten Untersuchungen, die von Hrn. Garnier dargelegte Gliederung

¹⁾ Note sur les couches nummulitiques de Branchaï et d'Allons. Bull. soc. géol. de France t. XXIX. pg. 484. Terrains tertiaires de l'Asse, du Verdon et du Var. *ibid.* pg. 692.

²⁾ Note sur les fossiles tertiaires des Basses-Alpes, recueillis par M. Garnier. Bull. soc. géol. de France t. XXIX. pg. 492. Sur les terrain nummulitique des environs de Castellanne; *ibid.* pg. 707.

³⁾ l. c.

⁴⁾ *ibid.* pg. 514.

⁵⁾ Bull. soc. géol. de France, t. XXIX pg. 706.

derung des westalpinen „Nummulitique supérieur“ und die Parallelisirung der in diesem enthaltenen Orbitoidenschichten mit dem mediterranen Niveau von Priabona anerkannt, zugleich aber erklärt, keinen hinreichenden Grund zu erblicken, um seine ältere Ansicht über die Aequivalenz des „Nummulitique supérieur“ und der Pariser Gypsgruppe in der vorhin erwähnten Weise abzuändern, ohne indessen die stratigraphischen und palaeontologischen Beweise zu widerlegen, welche von den Herren Garnier, Tornouër und Bayan dafür vorgebracht wurden. Diese Auffassung hält nun auch Hr. Hébert in seiner neueren Arbeit über die älteren Tertiärablagerungen Vicenca's und unserer Gegend in bestimmter Form aufrecht und versucht von diesem Standpunkte aus die umfassenden, fossilienreichen Schichtenreihen beider Tertiärgebiete mit den Ablagerungen des Pariser Beckens zu parallelisiren, was nicht geschehen kann, ohne den in der Natur gebotenen Verhältnissen Zwang anzulegen.

Nach allem dem halten wir an der Ansicht fest, dass die Schichten von Priabona und ihre augenscheinlichen Vertreter in unserer Gegend dem Niveau von Beauchamp oder dem Obereocän, die Ronca-Schichten aber inclusive dem Fimbriakalke und ebenso unsere Striata-Schichten dem Niveau der Pariser Grobkalkgruppe oder dem Mittel eocän angehören.

Herr v. Hantken — der zwar, abweichend von Herrn Hébert, das Oligocän anerkennt, diesem jedoch eine wesentlich geänderte Fassung geben muss, als dies von den Anhängern des Oligocän bisher geschah — stimmt in seiner unlängst veröffentlichten Abhandlung: „Die Mittheilungen der Herren Hébert und Munier-Chalmas über die ungarischen alttertiären Bildungen“ *) mit Herrn Hébert in Bezug auf die besprochenen Parallelisirungen zwischen unseren ungarischen und den Pariser Tertiärablagerungen in wesentlichen Punkten überein. Er zieht unsere Vertreter der Priabona-Gruppe und somit auch diese selbst in das Unteroligocän herauf, stellt sie über das Niveau von Beauchamp oder Barton und glaubt ein Aequivalent dieses letzteren in seiner erst neuerlichst unterschiedenen oberen Abtheilungen der Striata-Schichten der Graner Gegend, nämlich in dem Tokoder Sandsteine, und im Bakony in der unter den gleichen Hangendschichten liegenden oberen Masse des dortigen Hauptnummulitenkalkes zu erblicken, in welcher grosse Nummuliten, namentlich *N. perforata*, *N. complanata*, *N. spira* in Menge vorkommen. Die

*) Literarische Berichte aus Ungarn, herausgegeben von Paul Hunfalvy. Budapest. 1879. Band III. Pg. 711.

unteren, molluskenreichen Schichten der Striata-Stufe der Graner Gegend sammt den dortigen Lucasana-Schichten und den mit diesen beiden von Herrn v. Hantken gleichgestellten unteren Theil der Nummulites spira-Schichten des Bakony parallelisirt dagegen Herr v. Hantken nun mit dem oberen und mittleren Pariser Grobkalk. — Die auf diese Weise von Herrn v. Hantken nun mit den Schichten von Beauchamp gleich gestellten, also in das Obereocän gerückten Schichten der Graner Gegend und des Bakony, wurden bisher von ihm sehr mit Recht als dem Niveau von Ronca und dem der Pariser Grobkalkgruppe, d. i. dem Mitteleocän angehörig betrachtet.

Es ist diese von Herrn v. Hantken nun versuchte Verschiebung der Parallelen lediglich eine weitere Consequenz des Verfahrens, welches er in der zwischen ihm und mir obschwebenden Streitfrage in Bezug des Ofter Bryozoenmergels eingeschlagen hat. In Folge dieses Verfahrens und zur Wahrung des von ihm dort eingenommenen Standpunktes ist er im Laufe seiner fortgesetzten Studien unserer hiesigen Tertiärbildungen dazu gelangt, nach der zwischen zeitlich unmittelbar aufeinanderfolgenden Absätzen des gleichen Mediums naturgemässen innigen palaeontologischen Verknüpfung, allmählig die gesammten Vertreter der vicentinischen Priabona-Gruppe in unserer Gegend aus dem Eocän, wohin er sie bislang noch theilweise gestellt hatte, an das sich darüber typisch entwickelnde Unteroligocän anzuschmieden und darnach das ganze südeuropäische Niveau von Priabona in das Unteroligocän einzubeziehen.

Herr von Hantken vereinigt auf diese Weise in seinem Unteroligocän Schichten zusammen, deren palaeontologische Unterschiede zwischen den vertical extremer liegenden Gliedern auch bei uns sehr grell hervortreten und für diese von ihm selbst hier auch früher gebührend betont wurden; diese Unterschiede sind um so wichtiger, als sie sich eben keineswegs local, auf kleine Gebiete beschränken, sondern sich in grossen Erdstrichen in ihren Hauptzügen in analoger Weise durchgreifend wiederholen. Setzt man das von Herrn v. Hantken hierbei befolgte Verfahren mit einiger Consequenz fort, so muss es dazu führen, selbst schon in unserem ungarischen Mittelgebirge die ganze Serie der hiesigen marinen Mitteleocänschichten und, wenn man es auf weitere Gebiete überträgt, noch ganz andere Dinge in das Unteroligocän einzureihen.

Nachdem sonach Herr v. Hantken das südeuropäische Niveau von Priabona nicht mit dem nordeuropäischen Niveau von Beauchamp parallel, sondern über dieses stellt, ist es ganz natürlich, wenn er die Aequivalente des letzteren bei uns in jenen erwähnten oberen

Schichten unseres ungarischen Mitteleocäns sucht, was aber weder durch die Fauna dieser Schichten, noch durch jene der im Liegenden und Hangenden folgenden Ablagerungen bestätigt wird

Was zunächst den Bakony betrifft, so zeigen die palaeontologischen Charaktere der dortigen Nummulitis spira-Schichten, wie uns dieselben die Herren v. Hantken, Böekh, Hébert und Munier-Chalmas mittheilen, dass von einer Parallelisirung dieser Schichten mit dem Niveau von Beauchamp keine Rede sein kann. Die Nummulitenfauna derselben, das Herrschen der zuvor angeführten, grossen Nummulitenformen, ebenso wie deren übrige Thierreste (darunter grosse Cerithien aus der Gruppe des *C. giganteum*, *Nerita Schmiedeliana*, *Conoclypus conoideus* u. s. w.) verleihen diesen Schichten einen ganz eminent mitteleocänen Character, der gar nicht angezweifelt werden kann. Herr Hébert hat wohl auch deshalb versucht, die Schichten mit *Numm. striata* der Graner Gegend über die Spira-Schichten des Bakony zu schieben, was wieder Herr v. Hantken, und wie es scheint, ganz mit Recht, bekämpft.

Blicken wir auf die Graner Gegend, so zeigt sich auch dort der Boden für Herrn v. Hantkens neuerliche Auswahl gar nicht günstig. Die dort von Herrn v. Hantken in jüngster Zeit vorgenommene Zertrennung des Schichtencomplexes mit *Numm. striata* in zwei Abtheilungen beruht gegenwärtig lediglich auf der ansehnlichen Mächtigkeit des ganzen Schichtencomplexes, der petrographischen Verschiedenheit seines oberen und unteren Theiles und dem, dass in dem letzteren Molluskenreste sehr reichlich, in dem ersteren, dem Tokoder Sandsteine, solche nur seltener, wohl aber die gestreiften Nummuliten der unteren Abtheilung stellenweise noch häufig auftreten, wie auch, dass der Tokoder Sandstein an manchen Örtlichkeiten fehlt, wo die molluskenreichen unteren Schichten ausgebildet sind. Ausser den für die ganze Schichtenstufe bezeichnenden Nummuliten, durch welche der Tokoder Sandstein mit der auch von Herrn v. Hantken als mitteleocän aufgefassten, molluskenreichen unteren Abtheilung der Striata-Stufe innigst verknüpft wird, kennt man annoch aus dem Tokoder Sandsteine kaum ein-zwei näher bestimmte Fossilien. Unter diesen führt Herr v. Hantken *Nerita Schmiedeliana* auf *), eine Form, die gewiss nicht dafür spricht, den Tokoder Sandstein für jünger als mitteleocän zu halten.

Der Tokoder Sandstein widerstrebt daher auch sehr dem Versuche, in ihm das Aequivalent der Schichten von Beauchamp zu

*) Geolog. Verhältn. d. Graner Braunkohlengeb. Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt, 1872. Bd. I. pag. 114.

suchen; es ist dieser Versuch aber auch vollkommen überflüssig, da ein weit naturgemässer Repräsentant des nordeuropäischen Niveaus von Beauchamp oder Barton, in dem mediterranen Niveau von Priabona gegeben erscheint, welches — worüber kein Zweifel besteht — in der Graner Gegend unmittelbar über dem Tokoder Sandstein und im Bakony, unmittelbar über den dortigen Spira-Schichten liegt.

Wir sehen sonach, dass die Verhältnisse der unter dem Niveau von Priabona liegenden Schichten im Bakony wie in der Graner Gegend durchaus nicht die wohlbegründete und für die überwiegende Mehrzahl der Geologen gegenwärtig festgestellte Meinung erschüttern, sondern im Gegentheil nur fester bekräftigen, wonach das Niveau von Priabona ein annäherndes Aequivalent des Niveaus von Beauchamp oder Barton bildet. Wir müssen auch noch hinzunehmen, dass die palaeontologische Verschiedenheit zwischen dem Niveau von Priabona und dem darunter liegenden Mitteleocän im Bakony wie in der Graner Gegend wohl deutlich ausgesprochen, aber selbst bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen hier durchaus nicht unüberbrückt erscheint und es wahrscheinlich noch viel weniger scheinen würde, wenn uns aus allen diesen Schichten, zumal aus dem Tokoder Sandsteine, eine reichlichere Fauna bekannt wäre.

II. Obereocäne Bildungen (Bartonien). Schreiten wir nun in der Betrachtung der alttertiären Schichtenreihe der Gran-Ofner Gegend weiter fort.

Ueber den bisher erörterten, vorwiegend thonigen, mergeligen und theilweise auch sandigen, im Bakony jedoch hauptsächlich aus Kalksteinen bestehenden marinen Mitteleocän-Ablagerungen folgt:

6. eine marine Kalkstufe, welche im ganzen ungarischen Mittelgebirge, wiewohl sie einige örtliche, facielle Schwankungen aufweist, durch ihre constanten palaeontologischen und petrographischen Hauptmerkmale, so wie durch ihre stratigraphische Lage sicher und schön verfolgt werden kann. Sie bildet mit der nächst höher folgenden Schichtengruppe zusammen den klar ausgesprochenen Repräsentanten der für die mediterrane Tertiärzone so wichtigen Priabona-Gruppe des vicentinischen Tertiärgebirges.

Die in Rede stehende Kalkstufe bewahrt im Bakony, im mittleren Theile des ungarischen Mittelgebirges und in der Graner Gegend eine sehr ähnlich bleibende petrographische und palaeontologische Beschaffenheit. Sie besteht daselbst aus zuweilen etwas glaukonitisch werdendem Kalk und Kalkmergel und zeigt sich in Bezug der Num-

mulitenfauna dadurch bezeichnet, dass ihre vorherrschenden Nummulitenarten der Abtheilung der Laeves, u. zw. hauptsächlich *N. Tehihatcheffi*, spärlicher auch *N. complanata* angehören, weshalb auch Herr v. Hantken diese Schichten *N. Tehihatcheffi*-Schichten oder Schichten der glatten Nummuliten benannt hat. Noch viel reichlicher als Nummuliten treten in diesen Schichten Orbitoiden, zumal *Orb. papyracea* und *Orb. epphipium* auf; dieselben erscheinen in diesen in ungeheurer Menge und ansehnlicher Grösse sehr allgemein verbreitet. Seltener sind gerippte Orbitoiden, wie *Orb. patellaris*, *Orb. tenuicostata*, *Orb. radians*.

Die Fauna dieser orbitoidenreichen Schichten mit *Numm. Tehihatcheffi* in dem obenerwähnten Verbreitungsgebiete, wie sie hier durch v. Hantken, Böckh und Koch bekannt gemacht wurde, ist annoch wohl nicht artenreich, aber für das Niveau von Barton in der Mediterranfacies überaus charakteristisch und von jener der darunterliegenden Schichten wesentlich verschieden. Doch wird dieser Unterschied von Herrn v. Hantken in neuerer Zeit jedenfalls etwas über die Gebühr betont. Es besteht zwischen beiden eine recht innige palaeontologische Verknüpfung. Ich brauche in dieser Hinsicht nur zu erinnern, dass, wenn wir nur das obenerwähnte Verbreitungsgebiet im ung. Mittelgebirgszuge in das Auge fassen, schon bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen der eingeschlossenen Versteinerungen die *Tehihatcheffi*-Schichten mit dem darunterliegenden Mitteleocän eine ziemliche Anzahl von Species gemeinsam haben. Es treten nämlich bekanntlich manche Formen, die in den *Tehihatcheffi*-Schichten ihr Hauptlager haben, wie *Orbitoides papyracea*, *Nummulites Tehihatcheffi*, *Serpula spirulaea* u. a. bereits auch in den darunterliegenden *Spira*-Schichten des Bakony auf, während umgekehrt, manche Arten aus diesen letzteren in die *Tehihatcheffi*-Schichten hinaufreichen, wie namentlich *Numm. complanata*, *N. cfr. curvispira* und *Conoclypus conoideus*.

Wie schon erwähnt, ruhen die *Tehihatcheffi*-Schichten in der Graner Gegend auf den *Numm. striata*-Schichten; in dieser Gegend sind sie sogar am Tokoder Radberge, wie Herr von Hantken erwähnt, mit dem oberen Gliede der *Striata*-Schichten, dem Tokoder Sandstein, durch petrographischen Uebergang nach abwärts innigst verbunden.

Schreiten wir aus dem Graner Gebiete gegen Südost in die Umgegend von Ofen vor, so nimmt die in Rede stehende Kalkstufe in diesem südöstlichen Theile des ungarischen Mittelgebirges eine etwas geänderte facielle Entwicklung an. Dieselbe spricht sich palae-

ontologisch wesentlich nur in gewissen Abweichungen in den herrschenden Nummulitiden, petrographisch aber darin aus, dass hier neben reineren Kalksteinen auch theils durch Kalk verkittete, feste, theils mehr-weniger thonige, lockerere, conglomeratistische Bänke und Streifen an dem Aufbaue der Stufe Theil nehmen. Die Ablagerung bildet hier die seit langem unter dem Namen Ofner Nummulitenkalk bekannte Kalkstufe; sie tritt an sehr zahlreichen Orten in bald grösserer, bald geringerer Ausdehnung an die Oberfläche, erscheint aber nirgends in ihrer vollen Mächtigkeit aufgeschlossen. Der wesentlichste Unterschied, den sie in dieser Gegend in palaeontologischer Hinsicht gegen die Tschibatcheffi-Schichten des Gran-Bakonyer Gebietes darbieten, besteht darin, dass die glatten Nummuliten der Tschibatcheffi-Schichten in der Ofner Gegend fehlen und durch genetzte Nummuliten, nämlich eine etwas grössere flache Art, *Numm. intermedia* d'Arch. und eine kleine Linsenform, die Hantken jetzt unter dem Namen *Numm. Fichteli* Michti. anführt, ersetzt werden, so wie, dass in dem Maasse, als die genannten, genetzten Nummuliten herrschend werden, die Orbitoiden verschwinden. Ausser den erwähnten, genetzten Nummuliten erscheinen auch kleine, gestreifte Nummuliten ziemlich häufig, zumal eine Form, die nach Herrn v. Hantken unter dem Namen *N. striata* d'Orb. var. angeführt wurde und die auch Herr v. Hantken aus den Tschibatcheffi-Schichten des Gran-Bakonygebietes citirt.

In der näheren Umgebung von Ofen tritt in der in Rede stehenden Nummulitenkalkstufe, ganz ähnlich, wie in den Tschibatcheffi-Schichten des Gran-Bakonygebietes, auch *Orbitoides papyracea* in ungeheurer Menge, in grossen Individuen und förmliche Bänke bildend, auf. Aehnlich kommen auch hier wie dort *Lithothamnien* in vielen Lagen in grosser Menge vor, was Alles die palaeontologische Aehnlichkeit der Ofner Nummulitenkalkstufe mit den Tschibatcheffi-Schichten des Gran-Bakonygebietes sofort sehr augenfällig macht. Ueberhaupt ist die palaeontologische Aehnlichkeit der in Rede stehenden Kalkstufe in der Ofner und in der Gran-Bakonyer Gegend eine sehr grosse und klar hervortretende, sobald man ihre eingeschlossene Fauna von etwas allgemeinerem Gesichtspunkte betrachtet und auch die Beobachtungen weiterer Gebiete in den Kreis der Betrachtung heranzieht. Sie spricht sich nicht nur in den beiderseits übereinstimmenden palaeontologischen Hauptcharakteren von z. Th. für das Niveau allgemeiner Bedeutung aus, sondern auch darin, dass ein ziemlicher Antheil ihrer bekannten Fossilreste beiderseits specifisch übereinstimmt, überhaupt aber der grösste Theil

ihrer bekannten Fossilien Arten angehören, die auch anderorts in Ablagerungen des gleichen Niveaus vorkommen und für dieses in ihrem Ensemble charakteristisch sind.

Die Zahl der gemeinsamen Species würde sich wahrscheinlich noch sehr merklich erhöhen, wenn die Fossilien der Kalkstufe in der Ofner Gegend nicht in so festem Gesteine eingeschlossen wären, wodurch es nur selten gelingt aus ihr zu einer sicheren Bestimmung geeignete Exemplare zu erlangen.

Gerade in der Nummulitiden-Fauna spricht sich in den Tchiha-teheffi-Schichten des Gran-Bakonygebietes und in der Nummulitenkalkstufe der Ofner Gegend ein gemeinsamer Hauptcharakter von allgemeinerer Bedeutung sehr klar aus. Hier wie dort sehen wir, dass die für das ganze Eocän so wichtige Gruppe der Nummuliten, nachdem sie in dem Mitteleocän ihre Blüthezeit erreicht und grosse, mächtige Formen massenhaft entwickelt hat, in der darüber folgenden obereocänen Kalkstufe nun schon entschieden im Niedergange begriffen ist. Nummuliten treten zwar hier noch sehr reichlich auf, aber die grossen Nummulitenarten des Mitteleocän verschwinden und machen nun anderen, kleineren Arten Platz, die hier ihr Hauptlager finden; dieselben gehören in der Gran-Bakonyer Gegend vorherrschend der Gruppe der *Laeves*, in der Ofner Gegend vorherrschend der Gruppe der *Reticulatae* an. — Statt der schon rückgehenden Nummuliten gewinnen die Orbitoiden in diesem unteren Niveau des Obereocän auf weit ausgedehnte Erdregionen hin ihre Hauptentwicklung. In den älteren Tertiärbildungen nur untergeordneter auftretend, entfalten sich die Orbitoiden erst in diesem obereocänen Niveau massenhaft, in grossen Formen, und zwar ist es hauptsächlich *Orbitoides papyracea* und *O. ephippium*, welche sowohl in dem Gran-Bakonyer Gebiet, wie in der Ofner Gegend erst in der über dem Mitteleocän folgenden, in Betrachtung stehenden Kalkstufe in erstaunlicher Menge und grossen Individuen vorkommen, ein Verhältniss, dass sich in ausgedehnten Regionen der Südzone in den ihrer stratigraphischen Stellung und übrigen Fauna nach entsprechenden Schichten übereinstimmend wiederholt.

Fasst man noch die übrige Fauna in das Auge und berücksichtigt man den ähnlichen petrographischen Hauptcharakter und die übereinstimmende stratigraphische Stellung der Tchiha-teheffi-Schichten des Gran-Bakony-Gebietes und der Nummulitenkalkstufe der Ofner Gegend: so ist man wohl berechtigt, diese beiden, räumlich nebeneinander entwickelten Kalkstufen als äquivalente und nur facieell etwas abweichend ausgebildete Bildungen zu betrachten. Dies wird

besonders auch dadurch bestätigt, dass die Nummuliten selbst, auf deren Verschiedenheit der faunistische Unterschied zwischen der Nummulitenkalkstufe der Ofner Gegend und den Tchihatcheffi-Schichten in dem Gran-Bakony-Gebiet beruht, Arten sind, die auch nach ihrem sonstigen Auftreten in anderen Gebieten, zumal auch in dem nord-west siebenbürgischen Grenzgebirge, vicarirende Arten darstellen.

Nachstehende sind die wichtigeren Versteinerungen, welche in unserem Nummulitenkalke in der Ofner Gegend bisher aufgefunden wurden; eine ausführlichere vergleichende Liste hierüber habe ich in meiner erwähnten Arbeit über die geolog. Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges pg. 196 mitgetheilt. Die für die Gegend seither neu hinzugekommenen Arten sind im Nachfolgenden mit einem Sternchen bezeichnet.

Juglans ventricosa Brongt. (Früchte) *) Kleiner Schwabenberg, nicht selten.

Lithothamnien, höchst häufig.

Operculina ammonea Leym. h.

Orbitoides papyracea Boub. sp. h. h.

O. epphipium Schl. sp.

Nummulites intermedia d'Arch. h. h.

N. Fichteli Micht. h. h.

N. striata d'Orb. var. h.

Echinanthus scutella Gf.

Echinolampas subsimilis d'Arch.

Echinocyamus sp.

Serpula spirulaea Lmk. sehr verbreitet, aber nicht häufig

Ostrea gigantea Sol.

**O. Martinsi* d'Arch. Kleiner Schwabenberg.

Spondylus Buchi Phil.

Pecten corneus Sow.

P. Thorenti d'Arch? (wie es scheint nicht selten, wegen der undeutlichen Schalensculptur jedoch nicht sicher bestimmbar.)

**Fimbria lamellosa* Lam. Ofen, Leopoldfeld (von Herrn Lóczy entdeckt).

Mytilus affinis Sow.

Brachyuren, darunter eine *Ranina*-Art, welche bisher als *R. Alvrocandii* Ranz angeführt wurde.

Verschiedene *Fischzähne*.

*) Nach Bestimmung des Herrn Oberberggrath D. St u r.

Wegen der in einzelnen Bänken unseres Ofner Nummulitenkalk-Complexes massenhaft auftretenden Orbitoiden und zum Unterschiede von den nächst höher folgenden, ebenfalls noch durch ortsweise häufige, aber in ihrem Ensemble abweichende Orbitoiden bezeichneten Schichten, habe ich in meiner vorgenannten Abhandlung den Ofner Nummulitenkalk-Complex auch als untere Orbitoiden-Schichten bezeichnet. Ich habe diese Schichten dort nach ihrer Gesamttfauna und nach ihrer stratigraphischen Stellung zunächst den Tschihatcheffi-Schichten der Graner Gegend gleichgestellt, sie als Repräsentanten der unteren Abtheilung der Bartonstufe in der mediterranen Facies aufgefasst und sie mit dem unteren Theile der Priabona-Gruppe des Vicentinischen und den Schichten vom Port des Basques und Vieuxport von Biarritz verglichen.

Die Orbitoiden treten in unserer Nummulitenkalkstufe in der näheren Umgebung von Ofen, worauf Herr v. Hantken zuerst aufmerksam machte, hauptsächlich in den oberen Bänken dieser Stufe massenhaft auf, während sie nach unten sehr zurücktreten und statt ihrer die erwähnten genetzten Nummuliten in einzelnen Bänken häufig vorkommen, die ihrerseits nach aufwärts seltener werden. Etwas weiter gegen Nord, bei Solymár, herrschen noch ähnliche Verhältnisse, wie dies aus den von meinem geehrten Freunde, Prof. Koch in meiner genannten Abhandlung mitgetheilten Profilen zu ersehen ist; die Orbitoiden der Stufe treten aber hier schon etwas mehr zurück. Noch etwas weiter, bei Nagy-Kovácsi, fehlen schon die Orbitoiden ganz, und es führt die Kalkstufe daselbst vorwiegend nur die erwähnten genetzten Nummuliten in reichlicher Menge.

Der Ofner Nummulitenkalk-Complex wurde bis lange von allen Beobachtern, und unter ihnen in hervorragender Reihe auch von Herrn von Hantken, sehr richtig stets als ein innig zusammengehöriges, geologisch untrennbares Ganzes aufgefasst, in welchem sich keinerlei Unterabtheilungen von einigermaßen allgemeinerer Bedeutung scheiden lassen. Es wurde dieser Complex bis dahin auch stets als Ganzes mit der Tschihatcheffi-Stufe der Graner Gegend verglichen, und es erschien als das Naturgemässeste die oberwähnten faunistischen Verschiedenheiten, die sich so in diesem fortlaufenden Kalkniveau in beiden Gegenden zu erkennen geben, als geringe facielle Abweichungen zu deuten.

Erst in der mehrerwähnten Gegenschritt: „Der Ofner Mergel“ trat Herr v. Hantken diesbezüglich mit einer Neuerung hervor, welche von nachtheiligen Combinationen begleitet war. Herr v. Hantken versuchte hier zuerst den Ofner Nummulitenkalk-Complex in zwei

Theile zu zerlegen, indem er die oberen, an *Orbitoides papyracea* reichen Bänke des Complexes als Ofner Orbitoidenkalk von den darunterfolgenden Theilen, in welchen genetzte Nummuliten herrschen, abtrennte, letztere zunächst mit dem Nummulitenkalk, wie er in dem benachbarten N.-Kovácsi entwickelt ist, verglich und als Nummulites *intermedia*-Kalkstufe oder Nagy-Kovácsier Nummulitenkalkstufe bezeichnete und hier und in seinen weiteren Schriften diese als facielles Aequivalent der Tehihatcheffi-Schichten des Gran-Bakonyer Gebietes erklärte. Er schob auf diese Weise die orbitoidenreichen Kalkbänke der Ofner Gegend über die ebenfalls durch massenhaftes Auftreten der gleichen Orbitoiden gekennzeichneten Tehihatcheffi-Kalkstufe der Gran-Bakonyer Gegend.

Herr v. Hantken stützte sich hierbei lediglich auf folgende Gründe: 1. weil nach seinen Beobachtungen auf dem Kleinen Schwabenberge bei Ofen in den oberen Bänken des Ofner Nummulitenkalk-Complexes *Orbitoides papyracea* massenhaft herrscht, nach abwärts aber in dem Complexe statt dieser dieselben genetzten Nummuliten reichlich vorkommen, die in dem benachbarten N.-Kovácsi die hauptsächlichsten Fossilien der Nummulitenkalkstufe darstellen; 2. weil in der Priabona-Gruppe Vicenca's unter den dortigen Orbitoiden-Mergeln Nummulitenkalk-Schichten liegen, deren vorherrschende organische Reste nach seinen Untersuchungen, gleichfalls genetzte Nummuliten sind. Mit diesen speciellen, tiefsten Nummulitenkalk-Bänken der Priabona-Gruppe parallelisirt nun Herr v. Hantken einerseits, die auf solche Weise abgetrennten Intermedialkalk-Bänke von Ofen und N.-Kovácsi, andererseits die mit diesen gleichgestellten Tehihatcheffi-Kalke des Gran-Bakonyer Gebietes.

Ich habe kürzlich, gelegentlich eines in dem letzten vorjährigen Hefte des „Földt. Közlöny“ erschienenen Aufsatzes *) die Unhaltbarkeit dieser Zertheilung und Parallelisirung darzulegen gesucht und an der älteren, wohlberechtigten Ansicht festgehalten, wonach der ganze Ofner Nummulitenkalk-Complex sammt seinen orbitoidenreichen Kalkbänken, in der Ausbildung, wie wir ihn bei Ofen und dann weiter bei Solymár und Nagy-Kovácsi beobachten, die nur faciel etwas geänderte unmittelbare Fortsetzung der Tehihatcheffi-Kalkstufe des Gran-Bakonyer Gebietes darstellt. Ich hob hervor, dass die Ofner Nummuliten-Kalkstufe selbst in Rücksicht der herrschenden Nummulitiden, welche Herr v. Hantken bei seiner obigen Zertheilung und Paral-

*) Ueber das Auftreten trachytischen Materiales in den ungarisch-siebenbürgischen alttertiären Ablagerungen. Anhangsnote. „Földt. Közl.“ 1879. pg. 480.

lelisirung allein geleitet haben, eben durch ihre massenhaft auftretende Orbitoides papyracea einen Hauptcharakter mit den Tchihatcheffi-Schichten gemeinsam habe, dass man daher, wenn man, wie Herr v. Hantken es thut, die durch glatte Nummuliten bezeichneten orbitoidenreichen Tchihatcheffi Kalkstufe mit den vorherrschend genetzte Nummuliten führenden Nummulitenkalkschichten bei N.-Kovácsi und Ofen für gleichaltrig und nur facieell verschieden ansieht, doch unmöglich die orbitoidenreichen Kalkbänke der Ofner Gegend abtrennen und für jünger erklären könne, da doch diese durch ihre gemeinsamen massenhaften Orbitoiden den Tchihatcheffi-Schichten der Gran-Bakonyer Gegend viel ähnlicher sind, als diese letztern den N.-Kovácsier und Ofner Nummulitenkalkbänken mit genetzten Nummuliten. Ich führte auch weiter aus, dass Herr v. Hantken bei dieser neueren Zertheilung und Parallelisirung vermöge der stratigraphischen Verhältnisse in Widerspruch mit sich selbst geräth, da die Tchihatcheffi-Schichten in der Graner Gegend, bei Mogyorós einerseits, und die orbitoidenreichen Kalke in der Ofner Gegend anderseits in gleicher Weise nach aufwärts durch allmählichen Uebergang mit denselben Hangendschichten, dem Ofner Mergel (im Sinne des Hrn von Hantken), verbunden sind. Es kann daher auch schon aus diesem Grunde der Ofner Orbitoidenkalk nicht über, sondern, sammt den örtlich darunter vorkommenden Intermedia-Kalksteinen von Ofen und Nagy-Kovácsi, nur neben die orbitoidenreichen Tchihatcheffi Kalke der Gran-Bakonyer Gegend gestellt werden.

Die von Hrn v. Hantken vorgenommene Zertheilung der Ofner Nummulitenkalkstufe hat allerdings local, für die nähere Umgebung Ofen's, ihren Werth und scheint sich hier, ganz im Grossen betrachtet, auf ziemliche Ausdehnung hin verfolgen zu lassen. Dass aber diese Unterabtheilung eine rein örtliche sei, und gar keine allgemeinere Bedeutung besitze, dies zeigt sich schon klar, wenn wir die Verhältnisse etwas entfernterer Gegenden, zunächst des benachbarten Graner Gebietes und des weiteren südwestliche Theiles des ung. Mittelgebirgszuges in das Auge fassen, wo sich diese Eintheilung eben durchaus nicht mehr anwenden lässt.

Als ich den ersten Theil der von Hrn v. Hantken kurz darauf vergetragenen Abhandlung: „Die alttertiären Bildungen der Ofner Gegend“ durchlas, konnte ich glauben, dass er selbst die besprochene Zertheilung und Parallelisirung der Ofner Nummulitenkalkstufe wieder aufgelassen und zur älteren herrschenden Ansicht zurückgekehrt sei, nachdem er dort den gesammten Ofner Nummulitenkalk-complex zusammenfasst und an einer Stelle (pg. 82 dieses Bandes des Földt. Közlöny) Folgendes sagt:

„Nach dem bisher Gesagten kann man in der unteren Schichtengruppe, d. h. in der (Ofner Nummuliten-) Kalksteingruppe nach den darin vorherrschenden grösseren organischen Resten dreierlei Kalksteine unterscheiden, und zwar:

Lithothamnienkalk
Nummulitenkalk und
Orbitoidenkalk.

Streng genommen passt weder der eine, noch der andere Name auf die ganze Schichtengruppe; man kann in weiteren Sinne jeden derselben hiefür gebrauchen, wenn man mit dem Namen nicht die herrschenden Versteinerungen bezeichnen, sondern überhaupt nur ausdrücken will, dass in ihr Lithothamnien oder Nummuliten oder Orbitoiden vorkommen.

Ein Passus an der Schlussstelle der besagten Abhandlung zeigt mir aber, dass ich mich in dieser Hinsicht getäuscht habe. Ich entnehme aus demselben, dass Herr v. Hantken die von mir bekämpfte Zertheilung und Parallelisirung des Ofner Nummulitenkalkes noch aufrecht erhalte und seinen diesbezüglich eingenommenen Standpunkt gegen gewisse, zuvor angedeutete Consequenzen dadurch zu wahren sucht, dass er den Mergel von Mogyorós des Graner Gebietes, der nach abwärts in die Tschihatcheffi-Schichten übergeht und den er bisher stets als untersten Theil seines Ofner Mergels aufgefasst hat, nun ohne jedweden weiteren Beweises als dem Ofner Orbitoidenkalk entsprechend erklärt. Es kann dieser Ausspruch nur neue Confusionen veranlassen. Es nützt aber auch dieser Ausweg nichts, nachdem der Mogyoróser Mergel faunistisch und zumal auch in seinen herrschenden Orbitoiden einerseits gegen die unterliegenden Tschihatcheffi-Schichten und anderseits gegen den nun in Parallele gestellten Ofner Orbitoidenkalk gerade in jenen Merkmalen verschieden ist, durch welche die, gleichfalls noch durch gewisse Orbitoiden bezeichnete, später zu betrachtende Bryozoenmergelstufe sich von dem in ihrem Liegenden folgenden Ofner Orbitoidenkalk unterscheidet. Diese letztere Bryozoenmergelstufe und der Mogyoróser Mergel sind ihrer Fauna und Lagerung nach einander genau aequivalent.

Die vorhin erwähnte neuerliche Zertheilung der besprochenen unterbartonischen Kalkstufe unseres ungarischen Mittelgebirgszuges und die Verschiebung der Parallelen durch Herrn v. Hantken hat auch zu einem wesentlichen Irrthum in der Darstellung der Verhältnisse unseres Obereocäns in der citirten Abhandlungen der Herren Hébert und Munier-Chalmas geführt, die offenbar auf missverstandenen mündlichen Mittheilungen beruht. Die beiden französischen Gelehrten stellen dort nämlich unsere Ofner orbitoidenreiche Nummulitenkalk-

stufe als über den Tschihatcheffi-Schichten folgend dar, was niemals beobachtet wurde. Sie sagen nämlich, nachdem sie die Tschihatcheffi-Schichten in der Gran-Bakonyer Gegend charakterisirt, am Eingange des „V. 6. Calcaires de Bude et marnes à Clavulina Szabói, Hantk.“ überschriebenen Abschnittes (l. c. pg. 183) wörtlich Folgendes:

„Au-dessus des couches précédentes viennent des calcaires blancs compactes, également pétris d'Orbitoides, et très-développés aux environs de Bude. Les Nummulites y sont relativement rares, mais les Operculines et les Lithothamnium abondent dans certains bancs. On y trouve aussi assez communément un Crustacé du genre Ranina.“

Hr. v. Hantken hat zwar in seiner „Die Mittheilungen der Herren Hébert und Munier-Chalmas über die ungarischen alttertiären Bildungen“ betitelten Abhandlung in einer Randnote obige Angabe dahin berichtet, dass der erwähnte Kalkstein bei Ofen nicht auf Numm. Tschihatcheffi-, sondern auf Numm. intermedia-Schichten liegt. Diese Berichtigung bedarf aber selbst einer wesentlichen Correctur. Aus dem zweiten oben angeführten Satz der Herren Hébert und Munier-Chalmas und deshalb, weil die Herren Verfasser in ihrer Abhandlung gar nichts von Nummulites intermedia-Schichten sprechen, ist es ganz klar zu ersehen, dass auch sie unter dem Calcaire de Bude nicht nur dessen obere orbitoidenreiche Bänke, sondern den ganzen Ofner Nummulitenkalkcomplex sammt seinen local tieferen Bänken mit genetzten Nummuliten, verstanden haben. Dieser orbitoidenreiche Nummulitenkalkcomplex folgt aber auch in der Ofner Gegend, ganz so wie die Tschihatcheffi-Kalkstufe in der Graner Gegend, auf die thonigen und mergeligen Mitteleocän-Bildungen; und zwar bilden das nächste Gebirgglied, das wir in der Ofner Gegend im Liegenden der Ofner Nummulitenkalkstufe kennen, die thonigen und mergeligen, Mollusken-führenden mitteleocänen Schichten, die ich bei Budakesz an einer winzigen Stelle zu Tage tretend entdeckt und beschrieben habe; diese Schichten gehören nach ihrer Fauna und Lagerung der Striata-Stufe der Graner Gegend an, die auch dort das Liegende der Tschihatcheffi-Schichten bildet.

Aus der Nummulitenkalkstufe entwickelt sich in der Ofner Gegend nach aufwärts durch allmäligen Uebergang diejenige Schichtenstufe, welche den Ausgangspunkt unserer Meinungsverschiedenheit mit Herrn v. Hantken bildet, nämlich;

7) unser Ofner Bryozoen-Mergel oder obere Orbitoidenhorizont. Er besteht ganz vorherrschend aus festen Kalkmergeln, die zuweilen, ähnlich wie die darunter liegende Nummuliten-

kalkstufe, durch eingemengte kleine Dolomitgeschiebe oder Quarz- und Hornsteinstückchen streifenweise eine conglomeratisehe oder breccienartige Beschaffenheit annehmen. Diese Schichtenstufe erscheint in der Ofner Gegend, wo sie in ausgedehnter Verbreitung und constanter stratigraphischer Lage zu Tage tritt, an vielen Stellen längs Sprüngen und Klüften mehr-weniger weit verkieselt und ausgelaugt. Sie erreicht in dem Schöngraben bei Ofen-Neustift mindestens eine Mächtigkeit von 30 Metern, bildet also durchaus kein so unbedeutendes Glied unserer hiesigen alttertiären Schichtenreihe.

In der Graner Gegend entspricht der in Rede stehenden Stufe, faunistisch und durch seine stratigraphische Stellung, der glaukonitische Mergel von Mogyorós, der recht reichliche und typisch südbartonische Fossilien umschliesst, die Hr. v. Hantken von dort kennen gelehrt hat. Dieser Mogyoróser Mergel entwickelt sich durch allmählichen Uebergang aus den unterliegenden Tehihatcheffi-Kalken, ganz ähnlich dem Verhalten des Bryozoenmergels zu der Nummuliten-Kalkstufe in der Ofner Gegend. Die Stufe würde sich auch in der Graner Gegend bei näherer Beachtung gewiss noch an anderen Punkten nachweisen lassen. Andeutungen ihres Vorkommens an weiteren südwestlichen Stellen des ungarischen Mittelgebirgszuges kennt man auch durch Hrn v. Hantken bei Csernye und Szápár und durch Hrn Koch bei Porva im Bakony, wie ich dies schon in meiner citirten Abhandlung erwähnte. Dagegen scheint die Stufe in dem südlichen Theile des Bakony, wo die vorbetrachtete unterbartonische Kalketage noch vorkommt, zu fehlen. Böckh, der diese Gegend gelegentlich der geologischen Specialaufnahmen sehr sorgfältig untersucht hat, konnte dort keine Spur von Schichten finden, die unserem Ofner Bryozoenmergel entsprechen würden.

III. Unteroligocäne Bildungen (Ligurische Stufe). Mit dem Ofner Bryozoenmergel endet die eocäne Schichtenreihe, und wir betreten in den darüber folgenden Gebirgsgliedern bereits das Unteroligocän oder die ligurische Stufe K. Mayer's; dieselbe erscheint in unserer Gegend in der normalen Entwicklung durch die nachstehend sub 8. und 9. aufgeführten Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel repräsentirt.

Der Bryozoenmergel geht nach aufwärts durch Abnahme des Kalkgehaltes

8. in den Ofner Mergel über, der eine ansehnliche Mächtigkeit besitzt und vorwiegend aus thonreichen, erdigen Mergeln besteht, zwischen denen, namentlich in dem unteren Theile, noch festere, kalkreiche Steinmergel oder selbst förmliche Kalkbänke eingeschaltet lie-

gen. — Ueber diesem Ofner Mergel folgt unmittelbar, indem sich das Verhältniss der Kalkabnahme nach aufwärts im Grossen fortsetzt, in ganz allmähligem Uebergange

9. der Kleinzeller Tegel, der ebenfalls eine beträchtliche Mächtigkeit besitzt.

Diese ganze Schichtenreihe vom Ofner Nummulitenkalk durch den Bryozoen- und Ofner Mergel bis zum Kleinzeller Tegel, mit ihrem im Grossen von unten nach oben abnehmenden Kalk- und zunehmenden Thongehalte, bildet eine petrographisch und palaeontologisch durch Uebergang innigst verbundene, continuirliche Folge von meerischen Absätzen, in welcher im Grossen wohl Abtheilungen unterschieden werden können und unterschieden werden müssen, zwischen denen aber weder palaeontologisch noch petrographisch eine scharfe Grenze besteht. Die Vertheilung der organische Reste in dieser Schichtenreihe lässt wesentliche Aenderungen in der Fauna der aufeinander folgenden Glieder von allgemeiner Bedeutung erkennen, Unterschiede, die zwischen entfernteren Gliedern scharf und markirt hervortreten, sich aber durch gemeinsame Species immer mehr verwischen, sobald man die Fauna der zwischenliegenden Glieder damit vergleicht und sobald überhaupt die eingeschlossenen Faunen vollständiger bekannt werden. Es ist dies bei continuirlichen Absätzen langer Zeitperioden ganz naturgemäss. Es kann durchaus nicht hindern, für die Erdgeschichte wichtige Zeitabschnitte gerade durch so innig verknüpfte Schichtencomplexe hindurch zu legen. Diesbezüglich müssen eben auch die Beobachtungen anderer Gebiete zum Vergleiche herbeigezogen werden und es muss diesen ein entscheidendes Wort für die geologische Classification zugestanden werden.

Was zunächst den Ofner Bryozoenmergel betrifft, so zeichnet sich derselbe in der Ofner Gegend an vielen Stellen durch eine erstaunliche Menge an eingeschlossenen Bryozoen Stämmchen aus. Diese Bryozoen sind erst in neuerer Zeit durch Hrn v. Hantken zum Theile näher bestimmt worden. Die näher bestimmten Arten sind solche, die auch anderorts in Schichten des gleichen Niveau's verbreitet vorkommen; sie eignen sich jedoch für eine speciellere Altersbestimmung nicht, da sie zumeist auch anderorts in grösserer verticaler Verbreitung bekannt sind. — Die Nummuliten, die noch in der vorübergehenden obereocänen Kalkstufe eine wichtige Rolle spielten, treten hier nur mehr sehr untergeordnet, in kleinen Formen auf, die vorherrschend der Gruppe der Striaten angehören. Unter ihnen ist verhältnissmässig ziemlich häufig eine kleine Art, die mit der in der Bartonstufe von England und Belgien vorkommenden Varietät der Numm. planulata

d'Orb. (var. a. d'Arch) grosse Aehnlichkeit besitzt und von mir früher auf diese Form bezogen, von Herrn v. Hantken aber dann als eine neue Art erkannt und als Numm. Budensis benannt und beschrieben wurde; ausserdem führt auch Hr. v. Hantken Numm. striata d'Orb. var. aus unserem Ofner Bryozoenmergel an. Dagegen spielen noch die Orbitoiden eine bezeichnende Rolle und treten stellenweise recht häufig auf; sie sind aber hier schon augenscheinlich im Rückgange begriffen, kommen nicht mehr in jener Massenhaftigkeit vor, wie in der unterliegenden Nummuliten Kalkstufe; die grossen Formen aus der letzteren verschwinden in ihr und es treten statt dieser hauptsächlich zarte, zierlich gerippte Arten (namentlich Orbitoides Priabonensis Gümb., O. varicostata Gümb., O. patellaris Schloth.) auf, die hier ihr Hauptlager finden und in ihrem Ensemble für dieses Niveau bezeichnend sind. Von anderen Foraminiferen sind im Ganzen, nach Herrn v. Hantkens Untersuchungen, nur weniger Arten bekannt, als in dem darüber folgenden Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel; die Mehrzahl derselben sind auch sowohl im Ofner Mergel, wie in dem Kleinzeller Tegel heimisch; neben diesen kommen aber auch mehrere Species vor, die nach Hr. v. Hantken wohl noch in den Ofner Mergel, aber nicht mehr in den Kleinzeller Tegel hinaufreichen. Ausserdem kommen vor: Bourguetierinus Thorenti, d'Arch, Asterias-Täfelchen, verschiedene Echiniden (darunter von auch anderorts bekannten Arten nach den Bestimmungen von Pávay: Cidaris subularis d'Arch., Cid. pseudoserrate Cott., Coelopleurus Delbosi Des., Schizaster Lorioli Páv., letzterer am häufigsten)¹⁾; dann Serpula dilatata d'Arch, Pectines (darunter besonders häufig Pecten Thorenti d'Arch., seltener P. corneus Sow., ferner eine dem P. solea Desh. nahestehende, wahrscheinlich neue Pecten-Art, die ich kürzlich am Kl. Schwabenberge in dieser Stufe in einem Exemplare gesammelt habe und die ich auch aus den unterbartonischen Intermedia-Schichten des nordwest-siebenbürgischen Grenzgebirgszuges mitgebracht habe); weiter Spondylen (Spondylus radula Lmk)²⁾ u. a.

¹⁾ Ich hatte unsere Exemplare dieser letzteren Art früher mit Schizaster rimosus d'Arch. identificirt; Pávay hat sie dann als eine dem Sch. rimosus sehr nahestehende, neue Art unter dem Namen Sch. Lorioli beschrieben. Ich habe diese Art neuerlich auch aus dem nordwest-siebenbürgischen Unter-Barton (Intermedia Mergel) in zahlreichen Exemplaren mitgebracht (Vrgl. meinen „Bericht über die im östl. Theile des Szilágyer Comitatus während der Sommercompagne 1878 vollführten geolog. Specialaufnahmen.“ Földt. Közlöny 1879. pg. 258.)

²⁾ Herr v. Hantken citirt diese für die geologische Horizontirung nicht unwichtige Form in seiner Schrift: „Der Ofner Mergel“ pg. 231 mit den Worten: „Der Spondylus,“ den Herr Hofmann unter dem Namen Spondylus radula anführt, was einen

Die allgemeine Paralle der diese Faunala umschliessenden Schichten sammt der darunter liegenden Kalkstufe 6. mit der vicentinischen Priabona-Gruppe und den correspondirenden Schichten der Gegend von Bayonne ist nach Fauna und stratigraphischer Lage so evident, dass darüber gar kein Zweifel bestehen kann. Sie entspricht auch den Ansichten des Hrn v. Hantken und ist auch neuerlich noch durch Hrn Hébert bestätigt worden, der freilich in diese Parallele nach den Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel, Herr v. Hantken nur den ersten, mit einbezieht, was ich beides nicht für richtig halte.

Als mir im Sommer 1868 die geologische Detailaufnahme des Ofner Gebirges übertragen wurde, dessen geologische Verhältnisse durch die Arbeiten meiner Vorgänger Peters, Szabó und Hantken sehr eingehend untersucht worden waren, war es eine offene Frage, ob die Grenze zwischen der in unserer Gegend damalen schon im Grossen sehr richtig festgestellten Eocän- und Oligocänformation über oder unter dem Bryozoenmergel zu ziehen sei, nachdem schon damalen durch Herrn v. Hantkens Verdienst der über dem Bryozoenmergel folgende Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel in das Oligocän eingereiht, der darunter liegende Nummulitenkalk ebenso mit Recht, der älteren Deutung gemäss, als eocän aufgefasst wurde.

Von den makroskopischen organischen Resten des Bryozoenmergels war damals so gut wie gar nichts näher bekannt. Herr v. Hantken hatte wiederholt den Rückstand von Schlemmproben aus diesen Bryozoenmergeln mikroskopisch untersucht, und da er in diesem die bezeichnendsten mikroskopischen Foraminiferen des Ofner Mergels und Kleinzeller Tegels wiederfand, neigte er schon zur Zeit, als ich die Aufnahme begann, mehr zur Ansicht hin, den Bryozoenmergel mit dem Ofner Mergel und dem Kleinzeller Tegel zu vereinigen.

Gelegentlich der Aufnahmen und bei der Bearbeitung des Untersuchungsmateriales, gewann ich jedoch die Ueberzeugung, dass der Bryozoenmergel durch seine Nummulitiden und seine übrigen, an Artenzahl nur geringen, aber häufigen und bezeichnenden Mollusken- und Echinodermenreste ein echt eocänes Gepräge besitze, dass er sich hierin innig an die unterliegende Nummulitenkalkstufe anschliesse, dagegen von dem höherfolgenden Ofner Mergel merklich unterscheide,

Zweifel in die Richtigkeit meiner Bestimmung ausdrückt. Da Herr v. Hantken seinen Zweifel gar nicht näher motivirt, keine bessere Bestimmung an die Stelle der meinen gibt, ja sogar nachher denselben Namen ohne Reserve auf ganz identische Exemplare in den Sammlungen unserer geologischen Anstalt und in seinen Publicationen übertragen hat, so kann ich von dem ausgedrückten Zweifel vorläufig vollständig absehen.

und dass er seiner Fauna und Lagerung nach, sammt der Nummulitenkalkstufe sehr evident der Priabona-Gruppe des Vicentinischen und den correspondirenden Schichten von Biarritz entspreche. Ich hatte auch auf mehrere Momente hingewiesen, welche unserem Bryozoenmergel als Unteretage gegenüber dem orbitoidenreichen Nummuliten-Kalkcomplex eine gewisse Selbständigkeit verleihen und vermuthen lassen, dass derselbe kein lokales Gebirgsglied darstelle, sondern dass vielmehr durch ihn eine Unteretage des Niveaus von Priabona markirt sei, welches eine allgemeinere Bedeutung für die tertiäre Mediterranzone besitzt. Gerade um jene Zeit war eine Reihe hochwichtiger Arbeiten über die ausländischen Nummulitenbildungen der Mediterranzone erschienen, durch welche die Gliederung und die nähere Altersbeziehung dieser Bildungen zu den seit lange klassisch studierten alttertiären Ablagerungen Nordeuropas sich klärten und überraschend schöne Parallelen mit unseren hiesigen reichgegliederten älteren Tertiärbildungen ergaben.

Ich trennte daher unseren Bryozoenmergel von dem darüber folgenden Ofner Mergel ab und reihte ihn sammt der darunterliegenden Nummulitenkalkstufe nach Fauna und stratigraphischer Stellung in das Obereocän oder Bartonien Mayer's ein, indem ich mich auf den wohlberechtigten Vorgang Mayer's stützte, der das Niveau von Priabona der Mediterranzone als facielles Aequivalent des Niveaus von Beauchamp und Auvers oder von Barton des nordeuropäischen Tertiärgebietes aufgefasst hatte. Ich stellte demgemäss unseren Bryozoenmergel, wie erwähnt, ungefähr mit dem oberen, die Nummulitenkalkstufe ungefähr mit dem unteren Theile der Priabonagruppe von Vicenza und deren Aequivalenten bei Bayonne und einigen anderen Oertlichkeiten der Südzone, parallel.

In dem Ofner Mergel, wie er nach Abtrennung der unteren, vorhin erörterten Bryozoenmergel-Schichten übrig bleibt, greift, wenn wir dessen Hauptmasse in das Auge fassen, und insbesondere auf die höher organisirten Thierformen grösseres Gewicht legen, eine wesentlich geänderte Fauna Platz. Diese schliesst sich sehr innig an jene des im Hangenden sich entwickelnden Kleinzeller Tegels an; sie besitzt keineswegs mehr einen eocänen, sondern einen ausgesprochen unteroligocänen Charakter, der uns in der viel umfangreicheren Fauna des Kleinzeller Tegels in voller Klarheit entgegentritt. Die Nummuliten und Orbitoiden verschwinden in dem Ofner Mergel und besitzen für die paläontologische Charakteristik desselben keine Wichtigkeit mehr. Sie kommen in der Hauptmasse desselben jedenfalls nur in verschwindender Menge vor, dagegen werden sie, wie dies Herrn v.

Hantkens spätere Untersuchungen darlegen, häufiger in ganz bestimmten, bald an Lithothamnien, bald an Bryozoen reichen Zwischenlagen des Ofner Mergelcomplexes angetroffen; allein diese Zwischenlagen, theils an der Uebergangsregion des Ofner Mergels in den Bryozoenmergel, theils auch in höherem Niveau des ersteren gelegen, bilden überhaupt nur untergeordnete Einlagerungen des Ofner Mergelcomplexes von diesem fremdartigen Gepräge und vermögen durch ihren organischen Inhalt den paläontologischen Hauptcharakter des Ofner Mergelcomplexes gar nicht zu alteriren. In dem Kleinzeller Tegel fehlen die Nummuliten und Orbitoiden fast gänzlich, und es wurden von solchen von Hrn. v. Hantken, der den Kleinzeller Tegel in Rücksicht seiner Foraminiferen von den verschiedensten Oertlichkeiten in grossem Maassstabe seit Jahren untersucht hat, bisher nur verschwindende Spuren aufgefunden (ein einziges Exemplar von *Nummulites striata* d'Orb. var.). — Die übrige Foraminiferenfauna des Ofner Mergels bietet nach Hrn. v. Hantkens Untersuchungen, wie schon erwähnt, keine auf Altersverschiedenheiten hinweisende, charakteristische Unterschiede gegen jene der Bryozoenmergelstufe dar; dieselbe schliesst sich innig an die Foraminiferenfauna des Kleinzeller Tegels an. Bryozoen kommen in dem eigentlichen Ofner Mergel — was natürlich blos von örtlicher Bedeutung ist — thatsächlich nur in sehr viel geringerer Menge, als in dem Bryozoenmergel vor; in dem Kleinzeller Tegel treten sie bereits gänzlich zurück. Sie finden sich reichlicher, ebenso wie Lithothamnien, hauptsächlich nur in den vorerwähnten Zwischenlagen des Ofner Mergelcomplexes vor.

Sehr viel wichtiger für geologische Horizontirung, als die Foraminiferen oder Bryozoen, die sich bekanntlich im Allgemeinen durch Langlebigkeit ihrer Arten auszeichnen, sind die Molluskenreste, die in dem Ofner Mergel sowohl, wie in dem Kleinzeller Tegel, wenngleich in beiden im Allgemeinen nur selten und zum Theile zerdrückt und ohne Schale erhalten, vorkommen. Durch die seit lange fortgesetzten Aufsammlungen ist im Laufe der Zeit ein ziemlich grosses Material an Molluskenresten zusammen gekommen, zumal aus dem Kleinzeller Tegel, wo an den zahlreichen Ziegelschlägen seit Jahren Aufsammlungen in grossem Maassstabe betrieben wurden. Der Ofner Mergel ist in dieser Hinsicht viel weniger ausgebeutet, da in demselben wesentlich nur bei zufälligen Baulichkeiten grössere Materialausgrabungen vorgenommen werden. Trotzdem konnte ich schon in meiner erwähnten Arbeit aus dem Ofner Mergel 12, aus dem Kleinzeller Tegel schon über 40 näher bestimmte Molluskenarten anführen; unter diesen befanden sich, ausser unserer Gegend bisher eigenthüm-

lichen, neuen Arten viele auch anderorts bekannte Species; sie lieferten daher schon ein recht sicheres Hilfsmittel für eine nähere geologische Horizontirung.

Folgende sind die wichtigeren Molluskenreste des Ofner Mergels, die ich auch schon in meiner erwähnten Abhandlung angeführt habe, mit Ausnahme der erst nachträglich in unserem Ofner Mergel aufgefundenen *Pholadomya Puschi* Gf. und der früher von mir auf eine andere Species bezogenen *Pleurotomaria Budensis* Hofm. n. sp.

Terebratulina tenuistriata Leym.

Ostrea (Gryphaea) Brongniarti Br.

Pecten unguiculus May. sp.

P. Mayeri Hofm.

P. Bronni May.

P. semiradiatus May.

Lima Szabói Hofm.

Pholadomya Puschi Gf.

Dentalium nobile May.

Pleurotomaria Budensis Hofm. n. sp.*)

Xenophora subextensa d'Orb.

Voluta elevata Sow.

Nautilus lingulatus v. Buch.

*) Ich hatte die mir von dieser Form vorgelegenen Exemplare früher zur *Pl. Deshayesi* Bell. (jetzt *Pl. Nicaensis* Bay. Bayan. Moll. tert. 1870. p. 12) aus dem Nizzaer Bartonien gestellt, mit der sie grosse Aehnlichkeit besitzen, seither habe ich mich jedoch überzeugt, dass sie einer abweichenden, neuen Art angehören. Die mir von dieser vorliegenden Stücke sind leider alle nur mangelhaft erhalten; sie lassen aber dennoch erkennen, dass sie von den bisher bekannten *Pleurotomarien* specifisch verschieden seien. Ich benenne die neue Art, der sie angehören, nach ihrem Fundorte bei Ofen, und theile im Nachfolgenden ihre kurze Charakteristik mit.

Pleurotomaria Budensis ist eine grosse, stumpf konische Form; Umgänge mässig gewölbt, kaum treppenförmig, mit sehr zahlreichen, ungleichen und zuweilen alternirend stärkeren und schwächeren Spiralstreifen bedeckt, die durch die Zuwachsstreifung fein gekörnelt erscheinen; Fissur median; Basis concav; Nabel gross, trichterförmig. Von der ihr in der allgemeinen Form und Sculptur sehr ähnlichen *Pl. Nicaensis* unterscheidet sich unsere Ofner Art durch beträchtlichere Grösse, durch viel zahlreichere Spiralstreifen auf den Umgängen und durch etwas tiefer gelegene Fissur, die bei unserer Form median, bei *Pl. Nicaensis* etwas übermedian ist. In der Sculptur nähert sich *Pl. Budensis* sehr der *Pl. Sismondai* Gf. aus dem Unteroligocän von Bünde, der sie auch in der Grösse und allgemeinen Form gleicht; diese ist aber noch dichter und regelmässiger alternirend spiral gestreift, ihre Umgänge sind weniger gewölbt, mehr treppenförmig und die Fissur sehr merklich höher gelegen. Alle 7, aus dem Eocän bisher bekannten *Pleurotomaria*-arten, deren sehr erwünschte Revision Hr. K. Mayer kürzlich

Unter diesen sind am häufigsten die sehr wichtigen Arten: *Pecten unguiculus*, *P. Bronni*, *P. semiradiatus*.

Durch diese seine Molluskenfauna unterscheidet sich der Ofner Mergel, in der Begränzung, wie ich ihn auffasse, sehr merklich von den darunter liegenden bartonischen Schichten unseres Gebietes sowohl, wie anderer Gegenden, schliesst sich dagegen sehr innig an den sicher ligurischen Kleinzeller Tegel an, indem alle seine angeführten Molluskenreste in analogem Häufigkeitsverhältnisse auch in diesem vorkommen und in ihrem Ensemble für beide sehr charakteristisch sind.

Fasst man die Molluskenfauna in erster Linie in das Auge, so zeigt es sich faunistisch und durch die stratigraphischen Verhältnisse übereinstimmend sehr klar, dass man diesen Ofner Mergel durchaus nicht mehr in die Vertreter der Priabona-Gruppe einbeziehen kann, wie dies Hr. v. Hantken und nach ihm die Herren Hébert und Munier-Chalmas vermeinen, sondern dass er sammt dem Kleinzeller Tegel das nächst höhere geologische Niveau, die ligurische Stufe Mayer's oder das Unteroligocän repräsentire.

Zu dieser Stufe gehören in der Nordzone das deutsche, belgische und englische Unteroligocän, der Gyps von Montmartre des Pariser Beckens, in der Südzone die Schichten von Häring in Tyrol, ein grosser Theil der Flyschbildungen und im Vicentinischen die IV. Gruppe von Suess.

In Bezug der näheren Beweisführung für die Zurechnung unseres Ofner Mergels und Kleinzeller Tegels in die ligurische Stufe muss ich auf meine erwähnte Abhandlung hinweisen, wo ich ein vergleichendes Verzeichniss der in dem Ofner Mergel und im Kleinzeller Tegel in der Umgebung von Ofen bis dahin aufgefundenen, näher bestimmten Thierreste mitgetheilt und hierbei die Fossilien aus dem Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel getrennt gehalten habe.

Ich habe dort unseren Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel zunächst mit den Schichten von Häring verglichen, mit denen sie eine so überaus grosse palaeontologische und auch petrographische Ähnlichkeit zeigen und hob hervor, dass der Gesamtcharakter der Molluskenfauna, ebenso wie die stratigraphischen Verhältnisse dieser

gegeben hat (Paläont. der Pariser Stufe von Einsiedeln, in den Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz, 14. Lief. pag. 43), besitzen eine einfachere, aus viel weniger und gleichförmigeren, breiteren Spiralreifen bestehende Schalenverzierung, als unsere Ofner Form; diese schliesst sich hierin eng an die einzige sonst aus dem Oligocän bekannte *Pleurotomaria*, an die *Pl. Sismondai*, an.

Vorkommen: Unteroligocän. Kleinzeller Tegel (Ofen-Neustift), 3 Exempl.; Ofner Mergel (Ofen, Festungsberg, Gf. Lónyay'sches Zinshaus), 2 Ex.

unserer Repräsentanten der Haeringer Schichten vollständig das ligurische Alter bestätigen, welches G ü m b e l für die Haeringer Schichten wahrscheinlich gemacht hatte. Die Schichten von Haering sind denn auch mit unserem Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel nicht nur gleichaltrig, sondern auch facieell ausserordentlich ähnlich und wurden unter sehr übereinstimmenden äusseren Bedingungen abgelagert, wie sich dies zumal auch in der beiderseits sehr analogen Foraminiferenfauna und dem sehr ähnlichen Gesteincharakter weiter ausspricht. — Es sei mir auch erlaubt nochmals darauf hinzuweisen, dass die Molluskenfauna des Ofner Mergels und Kleinzeller Tegels, ganz so wie jene der Haeringer Schichten, durch die Mischung oligocäner Arten, mit solchen, die aus dem Eocän heraufreichen, einen echt unteroligocänen Charakter besitzt und mit dem norddeutschen Unteroligocän auch eine ziemliche Anzahl von Mollusken-Species, zumal in der umfangreicheren bekannten Fauna des Kleinzeller Tegels, gemeinsam aufweist, wie auch, dass ein bemerkenswerthes Fossil, der aus dem ligurischen Flysch von Alpnach bekannte *Pecten unguiculus*, sowoh in dem Ofner Mergel, wie auch in dem Kleinzeller Tegel häufig vorkommt, und dass ferner auch eine zweite *Pecten*-Art dieser letzteren, *Pecten Mayeri*, mit dem in dem gleichen Alpnacher Flysch vorkommenden *Pecten gracilis* May. eine grosse Ähnlichkeit besitzt. Es sind dies Umstände, welche bei der grossen Fossilienarmuth des Flysches überhaupt, keinesweges belanglos erscheinen.

Ich muss auch betonen, dass die grosse Übereinstimmung der Molluskenfauna mit jener der Haeringer Schichten und der unteroligocäne Charakter dieser Fauna nicht nur in der viel reichhaltigeren Fauna des Kleinzeller Tegels hervortritt, sondern sich auch klar ausspricht, wenn wir die kleine, annoch bekannte Fauna des Ofner Mergels direct betrachten und vergleichen. Wir sehen auch hier oligocäne Species, wie *Pecten unguiculus*, *P. Mayeri*, *P. semiradiatus*, *Lima Szabói*, *Dentalium nobile*, *Pleurotomaria Badensis*, *Xenophora subextensa*, mit solchen gemengt, die auch im Eocän auftreten, wie *Terebratulina tenuistriata*, *Ostrea Brongniarti*, *Voluta elevata*, *Nautilus lingulatus*. Die Ähnlichkeit mit Haering tritt ferner auch in dem Ofner Mergel nicht minder schlagend hervor, indem *Ostrea Brongniarti*, *Pecten Bronni*, *P. semiradiatus*, *Dentalium nobile*, *Voluta elevata*, *Nautilus lingulatus* des letzteren sämmtlich auch in den Haeringer Schichten auftreten, *Pecten Bronni*, *P. semiradiatus*, *Dentalium nobile* von auswärtigen Localitäten bisher nur

aus den Haeringer Schichten bekannt sind und unter diesen *Pecten Bronni* und *P. semiradiatus* dort wie hier, im Ofner Mergel sowohl, wie in dem Kleinzeller Tegel, zu den bezeichnendsten und relativ häufigsten Molluskenresten gehören.

Herr v. Hantken hatte bekanntlich schon lange auf Grundlage der stratigraphischen Verhältnisse und der von ihm schon seit vielen Jahren sehr eingehend untersuchten Foraminiferenfauna, einerseits auf die nahe Zusammengehörigkeit des in älterer Zeit nach einigen nicht ganz richtig bestimmten Molluskenreste in das Neogen gestellten Kleinzeller Tegels und des früher noch in das Eocän gezählten Ofner Mergels geschlossen, anderseits beide Bildungen zusammen zuerst in die Oligocänformation eingereiht; dieser Vorgang wurde durch die späteren Untersuchungen, zumal durch die Molluskenreste der beiden genannten Bildungen, vollkommen bestätigt.

In seiner Monographie des Graner Braunkohlengebietes, welche die erste Abhandlung in demselben I. Bande des Jahrbuches unserer kgl. ung. geol. Anstalt bildet, in dem auch meine Arbeit über die geol. Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges erschien, und ebenso in einer kurz vordem in der ung. Academie der Wiss. gelesenen Abhandlung über „Die Graner Korallenschichten und das geologische Alter des Kleinzeller Tegels“*), hat Herr v. Hantken, wesentlich geleitet durch eine grössere Zahl übereinstimmender Foraminiferen, den gesamten, in der Graner Gegend über den Tchihatcheffi Kalkschichten, in der Ofner Gegend über der diesen äquivalenten Nummulitenkalkstufe folgenden, mächtigen marinen Schichtencomplex bis inclusive dem Kleinzeller Tegel als „*Clavulina Szabói*“-Schichten zusammengefasst und in das Unteroligocän eingereiht. Hr. v. Hantken theilte diesen Schichtencomplex in 2 Abtheilungen, deren obere der Kleinzeller Tegel bildet, während die untere, vorherrschend aus mergeligen Schichten bestehende Abtheilung von ihm in der Ofner Gegend als Bryozoen- oder Ofner Mergel in weiterem Sinne bezeichnet wurde. Der Name Bryozoenmergel ist local, für gewisse Schichten des Complexes ganz anwendbar, in der obigen weiten Fassung ist er aber selbst für die Gegend, für die er aufgestellt wurde, gar nicht mehr passend.

Herr v. Hantken zählte zu dieser unteren Abtheilung seiner *Clavulina Szabói*-Schichten in der Ofner Gegend die bryozoenreichen Kalkmergelschichten sammt dem eigentlichen Ofner Mergel, in der Graner Gegend den Mogyoróser, Szarkáser und Piszkeer Mergel und Sandstein.

*) Magy. Tud. Akad. Értek. a természettud. köréből. II köt. XIII. sz. 187'.

Den Kleinzeller Tegel stellte Herr v. Hantken auf Grund einer grossen Übereinstimmung in den Foraminiferen und einer Reihe von ihm aufgezählter, gemeinsamer Molluskenreste mit den Haeringer Schichten parallel; den Ofner Mergel, in seiner obigen weiten Fassung, dagegen verglich er mit den Schichten von Biarritz und Priabona und hielt ihn mit diesen für gleichaltrig.

Bei dieser letzteren Vergleichung ging Herr v. Hantken lediglich von der Gräner Gegend aus; es stammen die zu ihrer Begründung angeführten und für die Altersvergleichung wichtigeren Fossilien zum grössten Theile aus den mehrerwähnten Mergeln von Mogyorós, die zweifellos die tiefsten Schichten des Mergelcomplexes darstellen und sich aus den tiefer liegenden Tschihatcheffi-Schichten, wie erwähnt, petrographisch und palaeontologisch durch allmählichen Übergang entwickeln. Diese Mogyoróser Mergelschichten, und ebenso unsere stratigraphisch gleichsittirten und palaeontologisch sehr ähnlichen Bryozoenmergel der Ofner Gegend, unterscheiden sich palaeontologisch allerdings schon sehr merklich von den Haeringer Schichten, besitzen dagegen eine schlagende palaeontologische Ähnlichkeit mit den Schichten von Priabona und Biarritz und sind zweifellos in die Parallele mit diesen letzteren Schichten einzubeziehen. Dies gilt aber nicht mehr für die darüber folgende Hauptmasse des eigentlichen Ofner Mergels. Diese erscheint freilich in der Gräner Gegend, wenigstens an den bis jetzt genauer untersuchten Örtlichkeiten, nicht mit jenen tieferen Schichten von Mogyorós im Zusammenhange aufgeschlossen, sie ist dafür aber in ihrem Verhältnisse zu den tieferen und höheren Schichtenabtheilungen um so instructiver in der Ofner Gegend klar gelegt; sie ist daher für die vorliegende Frage in dieser letzteren Gegend als Ausgang zu nehmen. Wenn Hr. v. Hantken versuchen wird von seinen unteren *Clavulina Szabói*-Schichten jene tieferen Schichten sammt ihrem organischen Inhalte abzuseiden, so wird er zugeben müssen, dass die dann zurückbleibende Masse des eigentlichen Ofner Mergels durchaus nicht mehr mit den Schichten von Biarritz und Priabona, sondern, wie der Kleinzeller Tegel, mit den Schichten von Haering die grösste palaeontologische Verwandtschaft zeigt. Denn ausser den gemeinsamen Foraminiferen — in Rücksicht deren dieser Ofner Mergel den Haeringer Schichten mindestens ebenso ähnlich ist, als den Schichten von Priabona und Biarritz — sind, wie wir schon hervorgehoben, nicht nur fast alle aus diesem Ofner Mergel bekannten Molluskenreste mit solchen identisch, die auch in dem mit den Schichten von Haering gleichgestellten Kleinzeller Tegel heimisch sind, sondern es stimmt auch direct ein grosser Theil dieser

Molluskenarten mit solchen aus den Haeringer Schichten überein und unter diesen befinden sich mehrere, die zu den charakteristischsten und häufigsten Molluskenresten der Haeringer Schichten sowohl, wie des Kleinzeller Tegels und des Ofner Mergels im engeren Sinne gehören. Mit dem Niveau von Priabona dagegen zeigt dieser Ofner Mergel in Wirklichkeit keine nähere palaeontologische Verwandtschaft, als sie zwischen Absätzen aufeinanderfolgender Zeitperioden ganz naturgemäss erscheint. Denn ausser einer gemeinsamen Anzahl von Foraminiferen und Bryozoen, die vermöge ihrer niedrigen Organisation und grösseren verticalen Verbreitung gar nichts aussagen, kennen wir aus diesem Ofner Mergel nur folgende, durchaus nicht häufig vorkommende, näher bestimmte Petrefacte, die auch in den Schichten von Priabona oder Biarritz heimisch sind: Stielglieder von *Pentacrinus didactylus* d'Orb. (bisher hauptsächlich nur in den unteren Lagen des eigentlichen Ofner Mergels aufgefunden), solche von *Bourguetierinus Thorenti* d'Arch., Stacheln von *Cidaris subularis* d'Arch. und *C. pseudoserrata* Cot, ferner *Terebratulina tenuistriata* Leym., *Ostrea Brongniarti* Br. und vereinzelte Exemplare von *Pecten Thorenti* d'Arch. Von diesen kommen *Cidaris subularis*, *C. pseudoserrata*, *Terebratulina tenuistriata* und *Ostrea Brongniarti* in gleicher Weise auch in dem Kleinzeller Tegel vor und sind auch anderorts in ähnlicher grösserer verticaler Verbreitung constatirt. *Pecten Thorenti*, der sein Hauptlager in dem Niveau von Priabona besitzt und in diesem auch bei uns sehr häufig vorhanden ist, wurde bisher in dem eigentlichen Ofner Mergel nur ganz sporadisch, und zwar nur in den früher erwähnten fremdartigen Einlagerungen dieses Mergelcomplexes, in einigen wenigen Bruchstücken und defecten Exemplaren aufgefunden.

Herr v. Hantken hatte sonach hier schon die Schichten von Priabona sammt deren Aequivalenten bei Biarritz für unteroligocän erklärt, rechnete aber damals die Tehibatcheffi-Kalkstufe von Gran noch in das Eocän, indem er diese typischen Vertreter der Hauptmasse der Priabona-Schichten noch nicht mit diesen letzteren verglich.

Von der eben dargelegten weiten Fassung des Ofner Mergels ausgehend, hat Herr v. Hantken hierauf in seiner Gegenschrift: „Der Ofner Mergel“ die von mir in der Ofner Gegend vorgenommene Abtrennung der hiesigen bryozoenreichen Kalkmergelschichten von der darüber folgenden Hauptmasse des Ofner Mergels im engeren Sinne, auf welche der Name Bryozoenmergel gar nicht mehr passt, und die Einrühung der ersteren in das Eocän bekämpft, indem er sich, nach

seinen eigenen Worten, zum Zwecke der genannten Abhandlung gestellt hat, nachzuweisen, „dass der Ofner Mergel und die s. g. Bryozoen-schichten nicht verschiedene, sondern eine und dieselbe Bildung seien und demgemäss auch nur einer und derselben geologischen Zeitperiode angehören.“

Sehen wir nun die von Herrn v. Hantken gegen die Begründung meiner Ansicht vorgebrachten Argumente etwas näher an.

Herr v. Hantken glaubt die vorliegende Frage durch Untersuchung der sehr kleinen organischen Reste, hauptsächlich Foraminiferen und Bryozoen entscheiden zu können, die an der Zusammensetzung der ganzen in Frage stehenden Mergelserie einen grösseren oder geringeren Antheil nehmen, in diesen schon in kleinen Partien allgemeiner verbreitet sind, und die man in dem Schlemmrückstande der überhaupt zu dieser Procedur sich mehr eignenden weicheren Mergelpartien in losem Zustande erhält. Derlei Schlemmrückstände bestehen, wie Herr v. Hantken bemerkt, hauptsächlich aus Foraminiferen, Crinoidenstielgliedern, Asteriastäfelchen, Echinidenstacheln, kleinen Bryozoenstämmchen, einzelnen Brachiopoden, Ostrakoden und seltener auch aus Conchiferenfragmenten.

Herr v. Hantken hat sonach ein sehr mühsames, aber zur Entscheidung der obschwebenden Frage von vorneherein aussichtsloses Verfahren eingeschlagen. Denn die Hauptmasse des organ. Inhaltes dieser Schlemmrückstände besteht aus winzigen Foraminiferen, Bryozoen und dergl., die wohl an der Zusammensetzung der in Frage stehenden Schichtencomplexe einen grösseren oder geringeren Antheil nehmen und zu sehr werthvollen Schlussfolgerungen, zumal über die Bildungs-umstände dieser Schichtencomplexe führen, zu feineren geologischen Altersunterscheidungen aber, um die es sich hier handelt, anerkanntermassen sich nicht oder doch nur in sehr untergeordnetem Maasse eignen.

Herr v. Hantken hat nun zum Behufe seiner Beweisführung von einer Anzahl näher angegebener Punkte der Umgebung von Ofen, sowohl aus dem Ofner Mergelcomplexe, wie auch aus den fraglichen Bryozoenmergeln Schlemmprouben entnommen und deren Schlemmrückstand mikroskopisch näher untersucht. Zu diesen Schlemmprouben wurden, wie aus den einleitenden Bemerkungen des Herrn v. Hantken zu ersehen ist, hauptsächlich nur weichere, erdige Mergelpartien gewählt, wie solche auch zwischen den festeren Mergeln häufig vorkommen, während die festern Mergel sich zur Procedur des Schlemmens überhaupt nur wenig oder gar nicht eignen. Herr v. Hantken stellte dann die Ergebnisse dieser Untersuchung in einer, lange Reihen von

Foraminiferen- und Bryozoen-Bestimmungen enthaltenden tabellarischen Liste nach den einzelnen Lagen und Localitäten zusammen, in welcher Liste übrigens nebenbei bemerkt, das jedenfalls sehr wichtige quantitative Verhältniss des Auftretens der aufgezählten Fossilien gar nicht ersichtlich gemacht ist. An die Liste ist ferner zum Vergleiche auch das Auftreten der angeführten Arten in dem Kleinzeller Tegel und in Schlemmproben aus dem Bryozoenmergel von Priabona angefügt. Herr v. Hantken schliesst, dass „aus dieser Liste die vollständige Übereinstimmung des Hauptcharakters der Fauna des Ofner Mergels und des s. g. Bryozoenmergels augenscheinlich hervorgehe, und da die Zusammengehörigkeit von Schichten durch die Uebereinstimmung des Hauptcharakters der Gesammtfauna bestimmt wird, müssen wir die Zusammengehörigkeit der fraglichen Schichtengruppen als zweifellos anerkennen.“

Herr v. Hantken wird mir schon entschuldigen, wenn ich in diesem Schlusse nichts anderes, als blosse Worte erblicken kann.

Die genannte Liste ignorirt fast gänzlich die gesammten makroskop'schen Thierreste, welche einerseits aus den Bryozoen-Schichten andererseits aus dem Ofner Mergel schon bekannt waren; von diesen kommen freilich in den von Herrn v. Hantken untersuchten Schlemmrückständen kaum Spuren vor, nichtsdestoweniger haben sie in Bezug des „Hauptcharacters der Gesammtfauna“ der fraglichen Schichten doch wohl auch ein Wörtchen mitzusprechen, ja sie sind, unserer Ansicht nach, in allererster Linie von Wichtigkeit, wo es sich um die Frage nach der geologischen Zusammenfassung oder Trennung dieser Schichten handelt.

Da ferner in jener tabellarischen Liste die häufigsten organischen Reste in ganz gleicher Weise figuriren, wie jene, von denen in den untersuchten Schlemmproben nur vereinzelte Spuren gefunden wurden, so ist die besagte Liste nicht einmal im Stande ein Bild über den Hauptcharacter der Mikrofauna der von Herrn v. Hantken als faunistisch übereinstimmend erklärten fraglichen Schichten zu geben, was sie doch nur bezwecken will oder überhaupt nur bezwecken könnte.

Es sind diese Umstände allein schon hinreichend, um die völlige Unstichhaltigkeit der obigen Schlussfolgerung des Herrn v. Hantken gegenüber den von mir zur Begründung der geologischen Trennung der in Rede stehenden Schichtencomplexe angeführten Argumenten, klar zu legen. Wenn aber auch die untersuchten Schlemmrückstände eine viel grössere Uebereinstimmung ergeben würden, als dies thatsächlich schon nach dem angegebenen tabellarischen Ver-

zeichnisse der Fall ist, was würde daraus für die in Rede stehende Frage folgen? Offenbar nichts Anderes, als dass man den Bryozoenmergel und den Ofner Mergel nach aus weicheeren Mergelpartien derselben entnommenen Schlemmpuben geologisch nicht zu unterscheiden vermag. Es ist dies ein Resultat, das gar nicht zu überraschen vermag. Denn einerseits stellen die fraglichen Schichtencomplexe nach ihren stratigraphischen, petrographischen und palaeontologischen Verhältnissen zweifellos meerische Absätze unmittelbar aufeinanderfolgender Zeiträume dar; es erscheint daher eine enge palaeontologische Verknüpfung zwischen beiden durch eine grössere Zahl gemeinsamer, zumal langlebiger Species, ganz naturgemäss. Andererseits besteht der organische Inhalt der aus diesen Schichten entnommenen Schlemmpuben gerade hauptsächlich aus Thierresten von sehr niedriger Organisationsstufe, vorherrschend aus einer grösseren Anzahl von Arten von winzigen Foraminiferen und Bryozoen, Thierordnungen, die wegen der allgemeinen Langlebigkeit ihrer Arten, wie vorhin schon hervorgehoben, sich zu feineren geologischen Horizontirungen anerkanntermassen nur wenig oder gar nicht eignen. Was aber die übrigen, in jenen Schlemmrückständen enthaltenen paar Reste betrifft, wie Crinoidienstielglieder, Asteriastäfelchen, Echinidenstacheln, wenige kleine Brachiopoden, Ostrakoden und Muscheltrümmer, so sind dies Dinge, welche für die Frage nach der geologischen Zusammenfassung oder Trennung der in Rede stehenden Schichten vollkommen belanglos sind.

Doch betrachten wir uns die erwähnte tabellarische Liste noch etwas näher.

Die in dieser nach ihren organischen Reste verzeichneten Mergel-Schlemmpuben aus der Umgebung von Ofen gehören 11, in gesonderten Columnen angeführten Puncten an. Hievon können die Schlemmpuben von den Localitäten Auwinkel und Üröm nicht in Betracht gezogen werden, weil sich für diese weder aus den angeführten organischen Resten derselben noch aus den mitgetheilten Angaben über das Vorkommen entscheiden lässt, ob die betreffenden Mergelparthien, aus denen die Schlemmpuben entnommen wurden, dem Ofner Mergel, dem Bryozoenmergel, oder, wie bei der ersten Localität nicht sogar der Nummulitenkalkstufe angehören; übrigens sind sie auf das Resultat der Betrachtung auch ganz ohne Einfluss. Von den übrigen 9 Localitäten gehören 2, vom Schöngraben und von Budakesz, unserer oberbartonischen Bryozoenmergelstufe, und zwar die erstere gerade den höchsten Lagen der Stufe, an. Die Schlemmpuben der anderen 7 Puncte sind dem Ofner Mergel entnommen, und zwar 6 davon aus dessen unteren, dem typischen Bryozoenmergel z. Th. (Grü-

ner Graben, Schöngraben) sehr nahe gelegenen Regionen, eine (Hohlweg neben dem Balassy'schen Weingarten, an der Ostseite des kleinen Schwabenberges) aus höherem Niveau des Ofner Mergelcomplexes, jedoch aus den früher erwähnten fremdartigen, untergeordneten Einlagerungen dieses Complexes. Die eigentliche Hauptmasse des Ofner Mergels ist, wie man sieht, ganz ausgeblieben, wiewohl dieselbe zum Schlemmen geeignetes Material in Fülle darbietet. Ebenso ist auch der Bryozoenmergel, der freilich nur an sehr wenigen Stellen zur Schlemmprocedur geeignetes Materiale liefert, nur sehr stiefmütterlich behandelt, da von demselben nur von 2 Puncten Schlemmproben untersucht wurden. Diesbezüglich weist auch die tabellarische Liste selbst in Rücksicht der gewöhnlichsten Foraminiferen sehr wesentliche Lücken auf, da mehrere, für die Bryozoenschichten wichtige Nummuliten, die in diesen Schichten im Schöngraben sowohl, wie bei Budakesz und z. Th. in Menge vorkommen und von mir auch daher schon angeführt wurden, in dem genannten Verzeichnisse fehlen, was sich freilich nur auf die von Herrn v. Hantken aus dieser Gegend untersuchten Schlemmproben beziehen kann.

Man ersieht hieraus, dass das untersuchte Schlemmmateriale auch schon nach Lage und Art des Vorkommens möglichst ungünstig war, um faunistische Unterschiede zwischen den in Frage stehenden beiden Schichtencomplexen überhaupt deutlicher hervortreten zu lassen. Trotzdem findet auch schon nach diesen Untersuchungen ein Hauptunterschied in der Foraminiferenfauna des Bryozoen- und Ofner Mergels seine weitere Bestätigung, den ich an einer Stelle meiner erwähnten Abhandlung (pag. 227.) — wie ich gerne zugeben will — in etwas übertriebener und insoferne einer kleinen Modification bedürftigen Form hervorgehoben habe. Ich meine das Verschwinden und die völlige Bedeutungslosigkeit der Orbitoiden und Nummuliten in der Hauptmasse des Ofner Mergels, während die Orbitoiden, die in dem ganzen Bartonien der Südzone eine so hervorragende Rolle spielen, in unserem oberen Bartonien, in den Bryozoen-Schichten, noch in mehreren Arten und reichlicher Menge vorkommen, die Nummuliten in diesen letzteren Schichten allerdings nur mehr in kleinen Schlussformen in untergeordneterer Menge auftreten. Wir müssen diesbezüglich vor Augen halten, dass die Orbitoiden und Nummuliten zu den höchst organisirten Geschlechtern der Ordnung der Foraminiferen gehören, daher auch für Altersbestimmungen ungleich mehr Gewicht besitzen, als andere Gattungen dieser Ordnung von niedrigerer Entwicklungsstufe.

Das von Herrn v. Hantken mitgetheilte tabellarische Verzeichniss zeigt eine ziemliche Anzahl zwischen den Bryozoenschichten und

dem Ofner Mergel und zum grösseren Theile davon auch mit dem Kleinzeller Tegel gemeinsamer Foraminiferenspecies. Hält man sich das in der weiter vorne gegebenen palaeontologischen Charakteristik des Bryozoenmergels über das Auftreten der Nummulitiden in diesen Schichten Gesagte vor Augen und sehen wir vorerst von den mehrerwähnten fremdartigen Einlagerungen des Ofner Mergels ab: so muss es aber bei Betrachtung jener tabellarischen Liste sofort auffallen, dass die Nummulitiden schon in den der unteren Region des Ofner Mergels entnommenen Schlämmprouben theils ganz fehlen, theils nur in ganz vereinzelter Arten angeführt werden. Es prägt sich sonach auch hierin das Verschwinden der Nummulitiden in dem Ofner Mergel aus, ein Verhältniss, das auch an Hand der von Herrn v. Hantken und sonst diesbezüglich vorliegenden Daten, noch näher bewiesen wird, wenn wir eben aus dem Ofner Mergel seine, jetzt gleich zu besprechenden, fremdartigen, untergeordneten Einlagerungen ausnehmen.

Die Nummulitiden kommen über dem Bryozoenmergel — wie auch aus den weiteren Erörterungen des Herrn v. Hantken zu ersehen ist — in grösserer Menge nur in den eben genannten, fremdartigen Einlagerungen des Ofner Mergels, und hier mit Lithothamnien und Bryozoen gemengt vor. Herr v. Hantken glaubt in diesen untergeordneten Einlagerungen eine Hauptstütze für die Zusammenfassung der tieferliegenden Bryozoen-Schichten mit dem Ofner Mergel zu einer geologisch untrennbaren Schichtengruppe und die Zuweisung dieser Schichtengruppe zu demselben geologischen Niveau, dem Unteroligocän, zu finden, dem der Ofner Mergel exclusive den Bryozoen-schichten und der Kleinzeller Tegel seiner Fauna und stratigraphischen Lage nach jedenfalls angehören. Diese fremdartigen Einlagerungen sind jedenfalls sehr bemerkenswerth und verdienen eine etwas nähere Betrachtung; sie führen aber keineswegs zu dem obigen, von Herrn v. Hantken gezogenen Schlusse.

Diese Einlagerungen unterscheiden sich sehr augenfällig und bestimmt von der umgebenden Hauptmasse des Ofner Mergels. Diese letztere documentirt sich durch ihre Foraminiferen (darunter reichliche Globigerinen), so wie auch durch ihren übrigen organischen Inhalt und ihre Gesteinbeschaffenheit in gleicher Weise als Absatz einer ruhigen Tiefsee; sie zeigt die zartschaligsten Conchylien, wie *Pecten Bronni* *P. semiradiatus*, *P. unguiculus* u. s. w. in ganzen Exemplaren mit der feinsten Schalensculptur mit der Schale oder als Abdruck erhalten und schliesst sich in ihrer Fauna auf das Innigste an den höher folgenden Kleinzeller Tegel an, der eine eminente Tiefseeabla-

gerung darstellt. Jene Einlagerungen dagegen besitzen durch ihre häufigsten und in die Augen fallendsten organischen Einschlüsse den Charakter von seichten Küstenbildungen, indem sie Lithothamnien, Bryozoen, Orbitoiden, Nummuliten in Menge, hin und wieder auch dickschalige Conchylienreste in mehr-weniger fragmentärem Zustande, führen. Diese makroskopischen organischen Reste zeigen zugleich als herrschenden Charakter mehr oder weniger starke Spuren von Abreibung und häufig einen mehr oder weniger fragmentären Zustand, wie dies durch Hin- und Herbewegung des Wassers durch den Wellenschlag oder auch theilweise durch Transport von entfernteren Stellen hervorgerufen sein mag. Die in Rede stehenden fremdartigen Einlagerungen erinnern in ihren makroskopischen Resten nicht nur facie, sondern auch sonst an die tieferliegenden Eocänschichten, indem ausser ihren häufigen Nummulitiden, auch die in ihnen hin und wieder aufgefundenen grösseren Conchylien- und Echinodermenreste Arten angehören, die in dem Bryozoenmergel oder in dem Nummulitenkalk ihr Hauptager besitzen.

Die in Rede stehenden fremdartigen Einlagerungen scheinen im Ofner Mergel der Ofner Gegend eine grössere Verbreitung zu besitzen, erlangen aber hier durchaus nur den Charakter sehr sporadischer und untergeordneter Einlagerungen des ganzen Ofner Mergelcomplexes. Spuren davon hatte ich hier an einer Stelle in dem Graben zwischen Adler- und Kleinen Blocksberg beobachtet und beschrieben. Es war dies eine, im unteren Theile des Ofner Mergels eingelagerte Bank von einigen Fussen Mächtigkeit, mit vielen Lithothamnienknollen, wie solche in unserem Nummulitenkalk sehr häufig auftreten, Bryozoenstämmchen vom Ansehen derer in den Bryozoenschichten so massenhaft vorkommenden, dann Nummulites Budensis, nebst vereinzelt Exemplaren einiger anderer, dem Ofner Mergel sonst fremdartiger, aber theils in den Bryozoen-Schichten, theils in dem Nummulitenkalk der Umgegend häufig vorkommender Fossilien (Pecten Thorenti, Echinampas subsimilis). Die Beobachtung stand damals ganz vereinzelt da, und bei dem augenscheinlich mechanisch sehr angegriffenen Erhaltungszustande aller dieser fremdartigen Fossilien lag mir die Erklärung am nächsten, alle diese Versteigerungen für hier auf secundärer Lagerstätte befindlich und theils aus den Bryozoenschichten, theils aus dem Nummulitenkalk eingewaschen zu erklären. Die Erklärung mag vielleicht nicht die richtige sein; jedenfalls hat sie mich aber davor bewahrt, diese Faunula mit der im Ofner Mergel zweifellos originären zu vermischen und der Gefahr entzogen, durch Verbindung des Ofner Mergels mit den tieferliegenden Schichten theilungen grössere

Irrthümer in der geologischen Classification unserer älteren Tertiärbilde zu begehen.

Die eben erwähnte Bank bildet vielleicht, wie Herr v. Hantken vermuthet, die Fortsetzung einer analogen, Lithothamnien und Nummuliten führenden Kalkmergelbank von ebenfalls etlichen Fussen Mächtigkeit, die Herr v. Hantken hierauf an einer entfernteren Stelle bei Ofen-Neustift, in dem Gebiete des Schöngrabens an mehreren Punkten aufgefunden und von hier kennen gelehrt hat. Diese Bank lässt sich in der besagten Gegend in grösserer Ausdehnung verfolgen; sie gehört ebenfalls dem unteren Theile des Ofner Mergels an. In der Nähe der Mündung des „Grüner Graben“ genannten Seitenzweiges des Schöngrabens, woher Herr v. Hantken ein kurzes Schichtenprofil mitgetheilt hat, ist die Lage dieser Lithothamnienbank gegen die Bryozoenmergelstufe gut aufgeschlossen; die Lithothamnienbank liegt ganz nahe, kaum 4—5 Meter über dem typischen Bryozoenmergel, in dem tiefsten Theile des Ofner Mergels eingeschaltet.

Für viel wichtiger zur Entscheidung der Frage über die Zusammenfassung des Ofner- und Bryozoenmergels als diese, noch förmlich in der Uebergangsregion beider Bildungen gelegene Lithothamnienbank, hält Herr v. Hantken die von ihm an einer anderen Stelle, an der Ostseite des kleinen Schwabenberges (im Hohlwege beim Balassy'schen Weingarten) in höherem Niveau des Ofner Mergels entdeckten ähnlichen, jedoch nur sehr dünnen Zwischenlagen. Diese wurden denn auch von Herrn v. Hantken in grossem Maassstabe mit grösster Vollständigkeit auf dem Wege von Schlemmproben untersucht und ausgebeutet, wovon die lange Reihe von Foraminiferen- und Bryozoenbestimmungen in dem besprochenen tabellarischen Verzeichnisse Zeugniß legt. Diese Vorkommnisse bilden hier mehrere, an Lithothamnien, Bryozoen, Orbitoiden, Nummuliten und anderen kleinen Foraminiferen sehr reiche, nur wenige Zolle dicke Zwischenlagen in dem oberen Theile des Ofner Mergels; in diesem Letzteren bemerkt man auch an dieser Stelle keine Nummulitiden, wohl kann man aber einige der gewöhnlichsten und bezeichnendsten Muscheln des Ofner Mergels und Kleinzeller Tegels, wie *Pecten Bronni*, *Pecten unguiculus*, an einzelnen Stellen in ziemlicher Häufigkeit sammeln.

Die fraglichen, fremdartigen Einlagerungen zeichnen sich hier namentlich durch einen grossen Reichthum an verschiedenen, von Herrn v. Hantken aufgeführten Orbitoidenarten aus, unter denen sich auch *Orbitoides papyracea* in grösseren Individuen befindet, wie solche in unserer Gegend hauptsächlich nur in der unterbortonischen Kalkstufe in reichlicher Menge auftreten. Auch scheinen

hier die gewöhnlichsten Orbitoiden des Bryozoenmergels der Gegend, *Orbitoides Priabonensis* und *O. variecostata*, nicht vorzukommen; wenigstens habe ich diese Formen in dem Rückstande von Schlemmpfen, die ich aus diesen Lagen entnommen hatte, nicht finden können, und hat auch Herr v. Hantken die Bestimmung der von ihm unter diesem Namen von hier angeführten Formen (Ofner Mergel pag. 224) später (Foraminif. d. Clavul. Szabói Schichten, Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd. IV. 1875. pag. 83) zurückgenommen, indem er die erstere Art auf *O. stellata* d'Arch., die andere auf *O. tenuicostata* Gümb. bezog. Die häufigsten Nummuliten gehören der gewöhnlichen *Num. striata* d'Orb. var. an, seltener ist *N. Budensis*. Die Foraminiferenfauna der in Rede stehenden Zwischenlagen zeigt nach der Liste des Herrn v. Hantken eine Mischung der Foraminiferen des Ofner Mergels und Kleinzeller Tegels mit den Nummulitiden, die auch in den bartonischen Schichten der Gegend vorkommen. Auch einige Bruchstücke von *Pecten Thorenti* wurden von Hrn. v. Hantken in diesen Einlagerungen hier gefunden.

Wiewohl ich mich hierin im Widerspruche zu einer Angabe des Herrn v. Hantken befinde, so kann ich aus eigenem Augenschein nur sagen, dass auch an dieser Lokalität, ebenso wie an den früher besprochenen, die makroskopischen organischen Einschlüsse der in Rede stehenden fremdartigen Einlagerungen sich im Allgemeinen durch einen sehr abgerollten und häufig fragmentären Erhaltungszustand auszeichnen; sie stehen hierin in einem sehr auffallenden Gegensatze zu den Fossilien des umschliessenden Ofner Mergels. Ich will damit nicht behaupten, dass diese organischen Reste in den fremdartigen Einlagerungen sich deshalb nicht auf primitiver Lagerstätte befinden, aus älteren Ablagerungen eingewaschen seien und nicht von gleichzeitig lebenden Organismen herrühren; es scheint mir vielmehr nur darauf hinzudeuten, dass diese Organismen nicht in situ gelebt haben, sondern ihre Reste aus entfernteren Stellen erst hergeführt wurden. Dies scheint mir wenigstens für die zuletzt besprochenen, zwischen reinen Tiefseeabsätzen in mehrfacher Wiederholung eingeschalteten, sehr dünnen fremdartigen Zwischenlagen wahrscheinlich, da gerade jene makroskopischen organischen Einschlüsse es sind, welche sowohl diesen, wie auch den übrigen fremdartigen Einlagerungen des Ofner Mergels überhaupt den Charakter von Absätzen seichter Küstenzonen verleihen.

Sind nun die älteren faunistischen Typen der besprochenen fremdartigen Einlagerungen des Ofner Mergels wirklich primitiv, rühren sie

von Organismen her, die das Meer, aus welchem sich der Ofner Mergel abgelagert hat, zur Zeit der Bildung dieses letzteren bewohnt haben, was auch ich jetzt wohl für wahrscheinlicher, aber keineswegs noch für ganz ausgemacht halte: so bilden sie doch durchaus keinen Beweis für die von Herrn v. Hantken abgeleiteten Schlussfolgerungen. Die betreffenden Einlagerungen würden dann nur ein sehr interessantes und ganz analog zu erklärendes Gegenstück zu den bekannten Colonien Barrand's im böhmischen Silur darstellen, wo in den mittleren silurischen Ablagerungen Colonien mit obersilurischen Fossilien anderer Gegenden (England, Skandinavien) eingelager liegen.

Sehr richtig bemerkt diesbezüglich eine ausgezeichnete Autorität für Tertiärablagerungen, Prof. K. Mayer, an einer Stelle seiner Abhandlung über die Palaeontologie von Einsiedeln: *) „Dass bei Pest der Bryozoenmergel mehrmals wiederkehrt und so allmählig in den Ofner Mergel übergeht, betrachtet Herr v. Hantken mit Unrecht als einen Beweis für das ligurische Alter jenes im Allgemeinen; ich finde vielmehr in dieser Thatsache nur ein interessantes Analogon zum Hinaufreichen der bartonischen Fauna in's Ligurian von Ludes und Argen-teuil bei Paris, wie es Herr Fabre im Bulletin de la Societ  géologique de France, 1868, uns gezeigt hat.“

Was auch die nähere Erklärung der Thatsache sein mag, so viel steht fest, dass man diese fremdartigen Einlagerungen in ihrem organischen Inhalte von der umschliessenden Masse des Ofner Mergels getrennt halten muss, dass sie durch ihre älteren faunistischen Typen, selbst wenn sie primitiv sind, den palaeontologischen Character des ganzen Ofner Mergelcomplexes, in dem sie nur sehr untergeordnete Einlagerungen bilden, gar nicht wesentlich zu modificiren vermögen und durchaus keinen Beweis für die Meinung des Herrn v. Hantken bilden, wonach der Bryozoenmergel, mit seiner echt obereocänen Fauna, dieselbe Bildung sei, wie der darüber folgende Ofner Mergel, dessen Hauptmasse eine ganz geänderte, echt unteroligocäne Fauna umschliesst. Sie können in der vorliegenden Frage im besten Falle die auch sonst sich kundgebende enge palaeontologische und stratigraphische Verknüpfung zwischen Bryozoenmergel und Ofner Mergel nur durch einen weiteren Beweis erhärten und würden nur bestätigen, dass zwischen der Ablagerung des Bryozoenmergels und jener des darüber folgenden Ofner Mergels keine längere zeitliche Lücke dazwischen liegt.

*) Beiträge zur geolog. Karte d. Schweiz 14. Lief. 1877. pag. 13.

Ganz dasselbe gilt auch für die übrigen, von Herrn v. Hantken vorgebrachten Argumente.

Er glaubt nämlich eine weitere Stütze für seine Ansicht über die geologische Zusammenschmelzung des Bryozoen- und Ofner Mergels darin zu finden, dass einige der häufigsten, charakteristischsten, echt eocänen Mollusken und Echinodermen des ersteren, nämlich *Pecten Thorenti*, *Spondylus radula* und *Schizaster Lorioli* in ganz vereinzeltten Exemplaren auch in dem Ofner Mergelcomplexe aufgefundenen worden sind. Wer kein Anhänger der längst schon beseitigten Kataklysmen-Theorie ist, zu denen auch Herr v. Hantken nicht gehört, wird in dem Hineinreichen von Thierspecies aus einer Formation in die nächst folgende, durchaus keinen Beweis für die Verschmelzung dieser Formationen zu einer finden können, zumal wenn — wie in unserem gegebenen Falle — das quantitative Verhältniss des individuellen Auftretens dieser Thierspecies in beiden ein ganz geändertes erscheint. Es handelt sich hier nur einige Consequenz zu befolgen, und ich möchte in dieser Hinsicht Herrn v. Hantken nur auf das Verhältniss der *Nummulites Tchihatcheffi*-Schichten zu den *Numm. Spira*-Schichten im Bakony erinnern, die er schon lange und sehr mit Recht, von einander geologisch getrennt hat, und zwischen denen er in neuester Zeit, aber mit Unrecht, die Grenze zwischen Oligocän und Eocän ziehen will. Uebrigens ist auch, was ich aber für die obschwebende Frage für belanglos erachte, die Identität der Species bezüglich der letzten beiden unter den oberwähnten, auch in dem Ofner Mergel aufgefundenen Formen keineswegs über Zweifeln erhaben.

Was zunächst *P. Thorenti*, dieses für das südliche Bartonien leitende und in unserem Bryozoenmergel, wie wiederholt erwähnt, sehr häufige Fossil betrifft, so ist derselbe in dem Complexe des Ofner Mergels, wie schon bemerkt, bisher nur in jenen vorbesprochenen fremdartigen Einlagerungen, und war auch darin nur in spärlichen Bruchstücken und einigen mehr-weniger defecten Exemplaren aufgefunden worden; im Kleinzeller Tegel fehlt er schon gänzlich. Sein Auftreten im Ofner Mergelcomplexe ist daher vollständig belanglos.

Bezüglich des *Spondylus radula*, von dem Herr v. Hantken erwähnt, dass er im Ofner Mergel, am Ofner Festungsberge (Gf. Lonyai'sches Zinshaus) auch auftrete, muss ich zunächst constatiren, dass dieses letztere Auftreten sich bis jetzt bloß auf ein einziges gefundenes Exemplar beschränkt. Ob dieses derselben Art angehöre, wie der in unseren Bryozoen-Schichten häufig, wiewohl seltener, als der vorgenannte *Pecten* vorkommende *Spondylus*, den ich als *Spondylus*

radula bestimmt habe, dies scheint mir ziemlich zweifelhaft. Das Exemplar aus dem Ofner Mergel unterscheidet sich durch auffallend schiefe Form von dem *Spondylus radula* der Bryozoen-Schichten; es gestattet übrigens auch wegen der nur zu einem geringen Bruchtheile und mit undeutlicher Sculptur erhaltenen Schale, keine ganz sichere Bestimmung. Das vereinzelte Auftreten des *Spondylus radula* der Bryozoen-Schichten an jener Fundstelle am Lónyay'schen Hause würde übrigens um so weniger Befremdendes an sich haben, als die dort auftretenden Mergelschichten sicher dem unteren Theile des Ofner Mergelcomplexes angehören.

Vom *Schizaster Lorioli* bemerkt Herr v. Hantken, dass derselbe, nach Angabe Pávay's, auch in dem Ofner Mergel und im Kleinzeller Tegel vorkomme (Pávay spricht diesbezüglich in seiner später erschienenen Monographie der Seeigel des Ofner Mergels nur von unseren Bryozoen-Schichten und dem Kleinzeller Tegel). Die Pávay'schen diesbezüglichen Originale aus den über dem Bryozoenmergel liegenden Schichten, beschränken sich auf einige wenige fragmentare Abdrücke aus dem Kleinzeller Tegel, und es ist seither unter dem reichlichen Materiale an Fossilien, die unsere geologische Anstalt von diesen Schichten besitzt, nichts besseres hinzugekommen. Die wenigen vorhandenen Stücke lassen keine sichere Identificirung mit dem in unseren Bryozoen-Schichten häufigen *Schizaster Lorioli* zu.

Dass der palaeontologische Unterschied zwischen dem Bryozoen- und Ofner Mergel nicht nur auf dem Complexe von Thierresten beruht, die in dem ersteren noch heimisch sind, in dem letzteren aber fehlen oder verschwinden, sondern umgekehrt zu einem sehr wesentlichen Antheile auch auf der Reihe von Fossilien, die in dem Ofner Mergel sich entwickeln, dagegen in dem Bryozoenmergel und in den noch tieferen Schichten mangeln oder nur eine sehr untergeordnete Erscheinung bilden: dies hat Herr v. Hantken in seiner Gegenschrift gar nicht berücksichtigt, ebensowenig wie den Umstand, dass die für die geologische Classification wichtigsten Thierreste des Bryozoenmergels just auch in anderen Gegenden in älteren Schichten heimisch sind, wie jene, in denen die geologisch wichtigsten Thierreste des Ofner Mergels anderorts bekannt sind, und ebenso, dass sich der Bryozoenmergel in dieser Fauna auf das Innigste an die unter ihm liegenden, der Ofner Mergel dagegen ebenso eng an die über diesem folgenden Schichten anschliesst.

Dieser palaeontologische Unterschied und die Nothwendigkeit der geologischen Scheidung des Bryozoen- und Ofner Mergels wird nun gar nicht beeinträchtigt, wenn diesbezüglich Herr v. Hantken

in seiner neuesten, eingangserwähnten Abhandlung eine benachbarte, petrefactenreiche Localität, den mit unserem Ofner Bryozoenmergel zweifellos gleichaltriger Mergel von Mogyorós herbeizieht und anführt, dass in diesem auch eine oder die andere der bezeichnendsten und gewöhnlichsten Molluskenarten des Ofner Mergels und Kleinzeller Tegels vorkommt, wie *Pecten Bronni* May. und *Pholadomya subalpina* Gümb. *). Um den Werth dieser Vorkommnisse für die obschwebende Frage zu beurtheilen, ist es nothwendig zu berücksichtigen: 1., dass diese beiden Formen an der besagten Stelle bei Mogyorós bisher thatsächlich nur in einigen vereinzelt Exemplaren aufgefunden wurden, und 2., dass dieselben hier — wie auch aus der von Herrn v. Hantken in einer früheren Arbeit**) mitgetheilten Petrefactenliste und aus dem in den Sammlungen unserer ung. geol. Anstalt erliegenden Materiale zu ersehen ist — in einer Gesellschaft von sehr reichlichen und charakteristischen südbartonischen Fossilien auftreten, durch welche die Liste der für das Niveau des Ofner Bryozoenmergels gegenüber dem Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel bezeichnenden Molluskenreste um eine weit grössere Zahl von Arten vermehrt wird, als nach den bisherigen Erfunden in der Ofner Gegend, wo die in Rede stehenden Bryozoenschichten, wenn man von den Foraminiferen und Bryozoen absieht, was ihre häufigeren Versteinerungen betrifft, überhaupt nur in einer sehr artenarmen *Fannula* entwickelt sind.

Ebensowenig Beweiskraft für die geologische Verschmelzung des Bryozoen- und Ofner Mergels hat auch das weitere Argument, welches Herr v. Hantken in seiner genannten, jüngsten Abhandlung dafür vorbringt, indem er anführt, dass nach der obenerwähnten Arbeit Pávay's ausser den schon genannten *Schizaster Lorioli* und Stacheln von *Cidaris subularis* und *Cid. pseudoserrata*, noch folgende Echinidenarten in dem Bryozoenmergel, wie in dem Ofner Mergel oder Kleinzeller Tegel gemeinsam vorkommen: *Periaster Széchényi* Páv. *Toxobrissus Haynaldi* Páv., *Bryosopsis* (*Deakia*) *rotundata* Páv. sp., *Briss.* (*Deakia*) *ovata*

*) Herr v. Hantken nennt als solche Vorkommnisse ausserdem noch *Terebratulina tunuistriata* Leym. und *Nautilus lingulatus* v. Buch; es sind diese beiden Arten für die vorliegende Frage ganz belanglos, da dieselben auch anderorts sowohl im Eocän, wie auch im Unteroligocän verbreitet bekannt sind.

**) Graner Braunkohlengeb. Jahrbuch d. königl. ung. geologischen Anstalt. Bd. I. pag. 106.

Páv. sp., *Makropneustes Hantkeni* Páv. (Mogyorós)*). Wenn es Herrn v. Hantken bei seiner Beweisführung, wie es nach alledem scheint, lediglich um gemeinsame Speciesnamen zu thun ist, so kann ich ihm aus derselben Arbeit Pávay's ebensoviele Echinidenarten anführen, die aus den Bryozoenmergeln bekannt sind, nicht aber aus den höherfolgenden Unteroligocänschichten, und umgekehrt.**)

Uebrigens muss ich hervorheben, dass auch bei diesen oben zuletzt genannten 5 Echinidenarten der grössere Theil der Exemplare, auf welchen die Angabe über deren gemeinsames Auftreten im Bryozoenmergel und in dem Ofner Mergel oder Kleinzeller Tegel beruht, vermöge der sehr mangelhaften Erhaltung keine sichere Identifizierung zulässt. Der verstorbene Pávay hat in seiner erwähnten Arbeit grosse Mühe und Sorgfalt an ein leider zum Theile sehr schlecht erhaltenes und zu sicheren Bestimmungen kaum brauchbares Materiale verwendet.

Alle diese von Herrn v. Hantken gemachten Einwendungen laufen daher, selbst wenn wir von der Unsicherheit der Speciesidentität einiger der als gemeinsam aufgeführter Fossilien absehen, auf dasselbe hinaus: sie bekräftigen nur durch weitere Belege, dass zwischen dem Bryozoenmergel, der eine echt obereocäne Fauna umschliesst, und dem darüber folgenden Ofner Mergel, dessen Hauptmasse eine wesentlich geänderte jüngere, unteroligocäne Fauna enthält, keine scharfe Grenze, sondern eine enge palaeontologische und stratigraphische Verknüpfung besteht. Sie bestätigen daher nur, dass beide Bildungen nicht durch eine wesentliche zeitliche Lücke getrennt se'en, sondern Absätze unmittelbar aufeinander folgender Zeiträume darstellen, wobei die äusseren Lebens- und Bildungsbedingungen nicht plötzlich, sondern in allmähligem Uebergange sich änderten, was auch ich seinerzeit hervorgehoben habe. Sie beweisen aber durchaus nicht, dass diese beiden Ablagerungen „eine und dieselbe Bildung darstellen und demgemäss einer und derselben geologischen Periode angehören“, wie dies Herr

*) Herr v. Hantken citirt ausserdem auch *Echinocyamus Dacicus* Páv. als gemeinschaftlich, den aber Pávay nicht aus unseren Bryozoenmergeln, wohl aber aus den gleichartigen Bryozoen-Schichten der Klausenburger Gegend anführt.

**) Zu den ersterea Arten gehören: *Coelopleurus Delbosi* Des., *Clypeaster Corvini* Páv., *Echinolampas subellipticus* Páv.; zu den letzteren: *Cidaris hungaricus* Páv. (Stacheln), *Cid. posthumus* Páv. (Stacheln), *Brissopsis (Deakia) cordata* Páv. sp., *Conoclipus oligocäus* Páv., von den letzteren Arten führt Pávay *Cidaris posthumus* nur aus dem Ofner Mergel, *Conocypus oligocäus* nur aus dem Kleinzeller Tegel, die übrigen beiden aber aus dem Ofner Mergel und Kleinzeller Tegel gemeinsam auf.

v. Hantken vermeint; denn die zwischen ihnen bestehende palaeontologische Verwandtschaft ist nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen keine andere, als jene, welche zwischen dem Obereocän und Unteroligocän überhaupt herrscht.

Ich glaube somit die Rechtfertigung für meinen eingangs gemachten Ausspruch gegeben zu haben, wonach die von Herrn v. Hantken gegen die Begründung meiner Ansicht über die geologische Trennung des Bryozoen- und Ofner Mergels vorgebrachten Argumente diese Ansicht gar nicht zu erschüttern vermögen, indem sie gar nicht zu den von Herrn v. Hantken aus ihnen abgeleiteten Schlussfolgerungen führen.

Wie nothwendig es aber ist, diese fraglichen beiden Bildungen geologisch zu trennen, dies zeigen sehr klar die weiteren Combinationen, die Herr v. Hantken diesbezüglich anstellt.

Wenn Herr v. Hantken in dieser Hinsicht im weiteren Verlaufe seiner Abhandlung „Der Ofner Mergel“ zunächst sagt, dass sein Ofner Mergel und der Kleinzeller Tegel in Rücksicht ihrer Bildungs-umstände ungefähr so sich zu einander verhalten, wie der Leithakalk zu dem Badener Tegel, so ist dies in dieser Fassung unrichtig. Denn eben nur sein Theil eines Ofner Mergels, nämlich unsere, an der Basis dieses Complexes liegenden Bryozoenschichten (scharfe Grenzen gibt es natürlich keine) und die besprochenen untergeordneten, fremdartigen Einlagerungen des eigentlichen Ofner Mergels besitzen den Charakter einer mehr-weniger seichten Meeresbildung, wie der Leithakalk. Die Hauptmasse des eigentlichen Ofner Mergels selbst dagegen, im Grossen betrachtet, ist in unserer Ofner Gegend nach ihrer Fauna und petrographischen Beschaffenheit eine eben so ausgesprochene Tiefseebildung, wie der Kleinzeller Tegel.

Noch weit wichtiger tritt die Nothwendigkeit der geologischen Trennung des Bryozoen- und Ofner Mergels in den weiter folgenden Betrachtungen hervor, in welchen Herr v. Hantken eine specielle Parallelisirung mit der Gliederung der Priabona-Schichten im Vicentinischen vornimmt und sich bezüglich des geologischen Alters der Zeit-aequivalente dieser Ablagerungen in unserer Gegend ausspricht.

Was zunächst die dort vorgenommene Parallelisirung mit den Schichten von Priabona betrifft, so habe ich meine Einwendung dagegen schon ausgesprochen, brauche daher hier nicht mehr darauf zurückzukommen. Es sei mir nur erlaubt nochmals zu betonen, dass wenn Herr v. Hantken dort das oberste Glied der Priabona-Gruppe, den dortigen Bryozoenmergel, mit seinem Ofner Mergel für gleich-

aldrig erklärt, diese Gleichaltrigkeit eben nur für den unteren Theil seines Ofner Mergels, nämlich nur für unseren Bryozoenmergel von Ofen und dessen sicherem Aequivalente in der Graner Gegend, bei Mogyorós, gelten kann. Die Hauptmasse des darüber folgenden eigentlichen Ofner Mergels dagegen gehört schon, wie erwähnt, ihrer Fauna und ihren stratigraphischen Verhältnissen nach dem nächstfolgenden geologischen Niveau, dem Unteroligocän oder Ligurien an, wohin der Kleinzeller Tegel, die Schichten am Haering etc. etc., nicht aber die Priabona-Gruppe und deren Repräsentanten in unserer und anderen Gegenden gehören.

Wenn Herr v. Hantken dann weiter hier und in seinen späteren Arbeiten die wirklichen Vertreter der Priabona-Gruppe in unserer Ofner Gegend, nämlich unseren Bryozoenmergel und die auch von ihm vordem in das Eocän gestellte orbitoidenreiche Nummulitenkalkstufe, und demgemäss auch das Niveau von Priabona überhaupt, in das Unteroligocän zieht und für jünger als die Bartonstufe hält: so muss ich ihm dafür die Verantwortung überlassen. Stichhaltige Beweise hiefür hat Herr v. Hantken keine beigebracht. Seine diesbezügliche Formationsbestimmung ist lediglich eine consequente Fortsetzung desselben Verfahrens, welches er bei Verschmelzung des Bryozoen- und Ofner Mergels eingeschlagen hat. Herr v. Hantken beruft sich hierbei lediglich auf die Verwandtschaft der Fauna, die zwischen dem Kleinzeller Tegel, dem Ofner Mergel, unseren Bryozoen schichten und der orbitoidenreichen Nummulitenkalkstufe herrscht, woraus er auf die Zusammengehörigkeit aller dieser Schichten zu einer und derselben Formation schliesst. Prüft man aber diese Verwandtschaft näher, so sieht man, dass dieselbe, was gemeinsame bestimmte Species betrifft, nur in einer Anzahl durchlaufender und in diesen Schichten allgemeiner verbreiteter winziger Foraminiferenarten, darunter auch *Clavulina Szabói*, besteht, sonst aber die Verwandtschaft der Glieder einer Kette darstellt und zwischen den ersteren beiden und letzteren beiden Ablagerungen keine andere, als die zwischen Unteroligocän und Obereocän überhaupt herrschende ist.

Indem Herr v. Hantken den eigentlichen Ofner Mergel, der sich faunistisch innigst an den darüber folgenden Kleinzeller Tegel anschliesst, mit dem darunter liegenden Bryozoenmergel verschmilzt, der seinerseits nicht nur durch seine Foraminiferen, welche Herr v. Hantken in erster Linie berücksichtigt, sondern auch sonst palaeontologisch wieder mit der tiefer folgenden Nummulitenkalkstufe sehr eng verknüpft ist: kann er begreiflicher Weise keinen Grund finden, um zwischen dieser ganzen langen Serie von Schichten eine Formationsgrenze hin-

durch zu legen. Da er sich auf das sicher unteroligocäne Alter des Kleinzeller Tegels stützt, so reiht er daher diese ganze, durch Uebergänge verknüpfte Schichtenserie und somit auch das Niveau von Priabona überhaupt, in das Unteroligocän ein. Die Einwendungen, die hiegegen die Erfahrungen über die Fauna und stratigraphische Lage des Niveau's von Priabona an auswärtigen Gebieten geltend machen, hat Herr v. Hantken hierbei freilich gar nicht berücksichtigt, eben so wenig wie die Schwierigkeiten, welche dagegen die im Liegenden folgenden Eocänablagerungen schon in unserem ungarischen Mittelgebirge erheben. Wenn wir lediglich die Ofner Gegend in das Auge fassen, so treten uns allerdings diese Schwierigkeiten nicht entgegen, weil die besagten Liegendschichten hier nur ausserordentlich beschränkt und in ungünstiger Weise entblösst sind; wohl aber machen sie sich in dem benachbarten Graner und Bakonyer Gebiete sehr empfindlich geltend, wo jene Schichten viel vollständiger und im Zusammenhange mit der Fortsetzung der Ofner Nummulitenkalkstufe aufgeschlossen sind. Die unmittelbare Folge der obigen Auffassung ist es, dass Herr v. Hantken nun das Oberocän in dem zunächst unter der orbitoidenreichen Nummulitenkalkstufe folgenden Tokodor Sandstein des Graner Gebietes und im Bakony in den oberen Schichten des dortigen Hauptnummulitenkalkes sucht, ein durchaus hypothetischer Vorgang, dessen Schwierigkeiten ich vorhin angedeutet habe.

Es ist augenscheinlich, dass Hr. v. Hantken, bei seinen unermüdlich und sonst so erfolgreich fortgesetzten Detailstudien über unsere mittlungarischen älteren Tertiärbildungen im Allgemeinen und deren Foraminiferen im Besonderen, allgemeinere Schlussfolgerungen über die geologische Classification dieser Ablagerungen in neuerer Zeit einerseits allzusehr nur auf die örtlichen Verhältnisse einzelner kleinerer Gebiete baut und hierbei sich andererseits allzusehr auf die in den marinen Schichten derselben enthaltenen Foraminiferen stützt. Hr. v. Hantken trägt bei den genannten Schlussfolgerungen der allgemeinen Erfahrung nicht gebührend Rechnung, dass sich die Foraminiferen im Allgemeinen durch die Langlebigkeit ihrer Arten auszeichnen, daher sie für feinere, allgemeinere, geologische Horizontirungen nicht, oder nur mit sehr grosser Vorsicht verwendet werden können; diese Vorsicht erscheint um so mehr geboten, als die Foraminiferen andererseits, in ihrem Auftreten an das Vorhandensein gewisser Lebensbedingungen enge gebunden, gegen facielle Einflüsse sehr empfindlich sind. Es ist daher klar, dass, wenn man in erster Linie von den localen Verhältnissen eines verhältnissmässig kleinen Gebietes ausgeht und

hierbei unter den organischen Einschlüssen das Hauptgewicht auf die Foraminiferen legt, man sich leicht der Gefahr aussetzt, geologische Altersverschiedenheiten zwischen aufeinander folgenden Schichten, die sich schon in den eingeschlossenen Faunen der höher organisirten Thiergruppen, wie z. B. in den Mollusken- und Echinodermenresten, aussprechen, zu übersehen, hingegen facielle Differenzen mit geologischen Altersverschiedenheiten in Zusammenhang zu bringen.

Nach allem dem Gesagten kann ich es auch ruhig dem fachkundigen Leser überlassen, zu entscheiden, welche Berechtigung der Vorwurf hat, den Herr v. Hantken in seiner jüngsten, citirten Abhandlung gegen die geologische Karte erhebt, welche zweien unlängst erschienenen Werken: „Der artesische Brunnen im Stadtwäldchen“ von W. Zsigmondy und „Budapest környéke földtani tekintetben“ (Die Umgebung von Budapest in geologischer Hinsicht) von Prof. Dr. J. Szabó, beigegeben ist. Herr v. Hantken sagt dort nämlich, dass diese Karte „sehr fehlerhaft und unrichtig“ sei, weil auf derselben der Bryozoen- und Ofner Mergel getrennt ist und ersterer mit dem Nummulitenkalk zusammengefasst als eocän, letzterer mit dem Kleinzeller Tegel zusammengefasst als oligocän in gesonderten Farben ausgeschieden erscheint. Da ich der Urheber dieser geologischen Trennung bin und besagte Karte in ihrem geologischen Theile eine Reduction der seinerzeit von unserer ung. geolog. Anstalt und in den betreffenden Gebieten speciell von mir aufgenommenen geologischen Spezialkarte der Umgebung von Budapest ist, so trifft der obige Vorwurf in ersterer Linie mich. Ich übernehme ruhig die Verantwortung für die angegriffene geologische Ausscheidung und habe jenem Vorwurf in der betreffenden Sitzung, in welcher Herr v. Hantken seine Abhandlung vortrug, schon mündlich zurückgewiesen.

Zum Schlusse seien mir noch einige Worte gestattet bezüglich der in den Ofner oberbartonischen Bryozoenschichten am häufigsten auftretenden zwei Orbitoidenarten, die ich als *Orbitoides Priabonensis* Gümb. und *O. variecostata* Gümb. bestimmt und unter diesen Namen in meiner erwähnten Abhandlung über das Ofen-Kovácsier Gebirge angeführt hatte. Herr v. Hantken führt diese beiden Arten in seiner mehrere Jahre später erschienenen Monographie der Foraminiferen seiner Clavulina Szabói-Schichten gar nicht mehr unter den Foraminiferen dieser Schichten an, indem er die früher von ihm (Der Ofner Mergel pag. 224) aus der Ofner Gegend zu den genannten Arten (zur letzteren mit?) gestellten Formen in seiner oben erwähnten Monographie die erstere auf *Orb. stellata* d'Arch., die

letztere auf *Orb. tenuicostata* Gumb. bezieht, wie ich schon vorhin bemerkte. Ich will nicht in Zweifel ziehen, dass diese Berichtigung bezüglich der von Herrn v. Hantken früher als *O. Priabonensis* und *O. varicostata* angeführten Exemplare gültig sein mag, auf welche Angabe er sich übrigens in seiner Monographie auch nur bezieht. Dass aber nichtsdestoweniger die von mir als solche bestimmten und in unserem Ofner Bryozoenmergel in grösster Menge auftretenden Orbitoiden diesen Arten angehören und von *Orb. stellata* und *O. tenuicostata* grundverschieden seien, halte ich entschieden aufrecht; man kann sich davon in der Natur sowie an den in den Sammlungen unserer Anstalt massenhaft vorliegenden Exemplaren überzeugen. Ich führe dies nur an, um jene für unsere Ofner oberbartonischen Schichten nicht unwichtigen Formen aus der auf diese Schichten Bezug nehmenden Literatur nicht wieder verschwinden zu lassen.

Die mediterrane Fauna von Golubatz in Serbien.

Von Julius Halaváts.

(Vorgetragen in der Sitzung der ung. geol. Gesellschaft am 1. Dec. 1880.)

Im vergangenen Sommer mit der Aufnahme des Lokva-Gebirges an der unteren Donau beschäftigt, unternahm ich am 20. Juni einen Ausflug nach Serbien hinüber, um in den, in der Nähe des Ortes Golubatz zu Tage tretenden Mediterran-Schichten Fossilien zu sammeln.

Der Fundort liegt westlich von Golubatz, der Moldova-Insel gegenüber, am Abhange des Zuti Breg unmittelbar an der Strasse, die längs dem Donauufer hinzieht. Dasselbst ist in einer nicht bedeutenden Erstreckung ein nach W. abfallender Schichtencomplex mit mehrfachen Wechsel von Sand und sandigem Lehm, worunter sich auch zwei Ostreenbänke befinden, aufgeschlossen, während im Hangenden der diluviale Sand die ursprüngliche horizontale Lage bewahrt hat.

Einzelne Schichten dieses Complexes sind besonders reich an Cerithien, während in andern nur hie und da eine Versteinerung und auch diese nur in schlechten, zur Bestimmung untauglichen Erhaltungszustand zu finden ist. Am interessantesten sind jedoch die sandigen Lehmschichten, da sie es sind, in denen die für das Mediterran bezeichnendsten marinen Versteinerungen enthalten sind; doch konnte ich damals, wegen der Durchnässung des Bodens und der dadurch hervorgerufenen Zerbrechlichkeit der Versteinerungen nur wenig davon sammeln.

Demselben Fundorte entstammende Versteinerungen fand ich in

der Sammlung des k. ung. geologischen Institutes, ein Geschenk des Herrn Wilhelm v. Zsigmondy, welches er im Jahre 1870 gesammelt hatte; ebenderselbe hat auch im vorigen Frühjahr wieder dort gesammelt und war so freundlich, mir auch dies neue Material zur Bearbeitung zu überlassen. So gelang es mir aus den Resultaten dieser, sowie meiner eigenen Sammlungen die Fauna dieses Fundpunktes, wie folgt, zusammenzustellen.

Ostracoden: *)

- Bairdia gracilis* Rss.
- Cytheridea seminulum* Rss.
- Cythere punetata* Münst.
- „ *Edwardsi* Röm.

Gasteropoden:

- Dendroconus Vaceki* R. Hörn.
- „ *subraristriatus* da Costa.
- Lithoconus* cfr. *Mercati* Brocc.
- Rhizoconus ponderosus* Brocc.
- Chelyconus fuscocingulatus* Bronn.
- Conus* sp.
- Ancillaria glandiformis* Lam.
- Voluta rarispina* Lam.
- Terebra fuscata* Brocc.
- Buccinum costulatum* Brocc.
- „ *Dujardini* Desh.
- Murex sublavatus* Bast.
- Pyrula cornuta* Ag.
- Cancellaria gradata* M. Hörn.
- „ *Westiana* Grat.
- Pleurotoma granulo-cincta* Münst.
- „ *Jouanetti* des Moul.
- „ *pustulata* Brocc.
- Cerithium doliolum* Brocc.
- „ *pictum* Bast.
- „ *nodoso-plicatum* M. Hörn.
- „ *lignitarum* Eichw.
- „ *Duboisii* M. Hörn.
- „ *crenatum* Brocc.
- Turritella* cfr. *Archimedis* Brong.
- „ *turris* Bast.

*) Die Bestimmung der Ostracoden und Foraminiferen zu übernehmen hatte Herr A. Franzenau die Freundschaft.

Natica millepunctata Lam.

Nerita pieta Fér.

Bivalven:

Corbula carinata Duj.

Venus islandicoides Lam.

Lucina incrassata Dub.

„ *multilamellata* Desh.

„ *columbella* Lam.

„ *ornata* Ag.

„ *dentata* Bast.

Pectunculus obtusatus Partsch.

Area diluvii Lam.

Ostrea gingensis Schloth.

„ sp.

Foraminiferen:

Triloculina sp.

Globigerina triloba Reuss.

Truncatulina Schreibersii d'Orb.

Rotalina Beccarii Lam.

Discorbina planorbis d'Orb.

Polystomella er spa Lam.

„ *flexuosa* d'Orb

Als ich die aus 28 Gasteropoden- und 11 Bivalven-, zusammen aus 39 Arten bestehende Molluskenfauna des hier beschriebenen Schichtencomplexes mit der gleichen Fauna der mediterranen Schichten des Wiener Beckens verglich, gelangte ich zu dem Schluss, dass die hier behandelte Fauna mit jener der Schichten von Geinfahren die grösste Verwandtschaft besitzt, da 13 Gasteropoden und 5 Bivalven-Arten, also zusammen 18 Arten beiden gemeinsam sind, während 24 Arten der Molluskenfauna der jüngeren Mediterran-Schichten unter 39 Arten des Golubatzter Schichtencomplexes vertreten sind. Hieraus ist denn sofort unzweifelhaft klar, dass wir es hier mit einer Ablagerung der jüngeren Mediterranstufe des Neogen zu thun haben.

Wie schon erwähnt, konnte ich nur einen Tag auf dem jenseitigen Ufer zubringen, und so, bei ungünstiger Witterung, nur den Aufschluss am Ufer der Donau besuchen, ohne die fernere Fortsetzung der Schichten verfolgen zu können. Auf der ungarischen Uferseite fehlt dieselbe gänzlich und nimmt an dem geologischen Baue der Gegend von Lokva keinen Antheil, hier ist nur die Diluvialbildung des Hangenden vertreten

Die eruptiven Gesteine der südwestlichen Ausläufer des Cserhát-Gebietes. (NNO. von Budapest.)

Von Franz Schafarzik.

(Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. geol. Ges. am 5. Mai 1880.)

Literatur: Dr. Guido Stache: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Waitzen in Ungarn. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1866. Bnd. XVI. 3. Heft pag. 277.

Dr. Erwin Freiherr von Sommaruga. Analysen von Gesteinen aus der Basaltfamilie östlich von Waitzen. Ebendasselbst.

Dr. Guido Stache's geologische Karte von der Umgebung von Waitzen.

Im nördlichen Theile des Pester Comitates beginnt am linksseitigen Donauufer ein Zug eruptiver Gesteine, welcher in nordöstlicher Richtung die Grenze des Neograder Comitates überschreitet und sich in breiter Zone ununterbrochen mit einem Hauptstreichen nach Nordost auf die Entfernung von 60 Kilometer bis zum Thale des Tarján-Baches erstreckt. Von hier aus noch weiter in der Richtung nach Nordost vorgehend, gelangen wir über ein breiteres aus tertiärem Sandstein gebildetes Gebiet zu dem Trachyt-Stocke des Karancs und dem anstossenden grossartigen Basaltgebiete von Salgó-Tarján-Losoncz- und Várgede, im Neograder, zum Theil aber schon im Gömörer Comitate.

Das ganze Berg- und Hügelland, welches sich zwischen Waitzen und dem Tarjaner Thale ausbreitet, wird als „Cserhát“ *) bezeichnet. Unser aus eruptiven Gesteinen bestehende Zug bildet gleichsam die Achse dieses Gebirges. Von Waitzen, richtiger vom „Csörög“-Meierhofe bis ungefähr N.-Terenne im Tarján-Thale finden wir die eruptiven Gesteine stets in der Mittellinie des in breiter Zone nach Nordost streichenden „Cserhát“; sie sind es, welche in der Mitte desselben die bedeutendsten Erhebungen bilden, so z. B. den Szanda-Berg 1734 Wiener Fuss, den „Tepkeihegy“ 1794 W. F. u. s. w. Hinter diesen grössten Erhebungen theilt sich unser Zug in drei Theile, von denen die kleinste Abzweigung die Fortsetzung des Hauptzuges bildet und das nordöstliche Streichen beibehält. Es ist dies nämlich derjenige Ast, welcher vom Punkte der Abzweigung, also ungefähr vom Tepkeihegy bis zum Orte Szupatak sich erstreckt und daselbst in dem 1332 W. F. hohen „Meszestető“ seinen Abschluss findet. Die auf der Karte als „Meszestető“ bezeichnete Erhebung bildet daher zugleich das Ende des ganzen Zuges eruptiver Gesteine im Cserhát. Bedeu-

*) Hunfalvy János: A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása 1863, I. Band, Seite 313.

tend mächtiger sind die beiden Seitenabzweigungen, von denen die eine nach NNW. hinauf bis zur Ortschaft Ludány im Eipelthale, die andere dagegen vom Abzweigungsorte, also beiläufig vom Tepkeihegy nach West an dem Orte Herecsény vorbei bis zum Dorfe Mohora sich erstreckt.

Der soeben näher bezeichnete Zug in der Mitte des Cserhát-Gebirges besteht aus mehr als 100 Aufbrüchen, die in Bezug auf Höhe, Ausdehnung und Gestalt die verschiedensten Kegel, Rücken und Plateaus bilden. Die sie umgebenden Gesteine gehören sämtlich dem jüngeren Tertiär an, nämlich der s. g. Anonymen-Sand, ferner Sande, Kalke und Thon aus der mediterranen, der sarmatischen und der pontischen Stufe *). Unter den quaternären Gesteinen ist es hauptsächlich der Löss, der sich auf unserem Gebiete vorfindet und meistens die tertiären Ablagerungen überdeckend bis in die unmittelbare Nachbarschaft der eruptiven Gesteine hinaufrückt. Schliesslich wäre noch zu erwähnen der Nyírok, welcher in vielen Fällen das eruptive Gestein überdeckt und es dadurch unseren Blicken entzieht.

Von diesem ganzen Zug kenne ich bis jetzt blos das südwestliche Ende, welches aus einigen zerstreut liegenden Kegeln und Rücken in der Umgebung von Szilágy und Tót-Györk besteht, rechts und links vom sogenannten „Galga-árok“ (Galga-Graben). Am rechten Ufer des Galga-Grabens oder Galga-Baches gehört hierher die Gruppe von Csörög-Kis-Ujfalu und Szilágy, am linken Ufer die Gruppe von Tót-Györk und nördlich von dieser die von Püspök-Hatvan-Acsa. Das bezeichnete Gebiet gehört daher seiner ganzen Ausdehnung nach zum Pester Comitate.

Im Ganzen war ich dreimal in dieser Gegend.

Im Jahre 1877 hatte ich die Ehre, Herrn Prof. Dr. Josef Szabó auf einer Excursion auf den Csörögberg, sowie gelegentlich einer anderen Excursion nach Tót-Györk in den Steinbruch von Ecskend begleiten zu können. Im Jahre 1879 besuchte ich die Gegend mit meinem Freunde Thomas Szontágh und im Jahre 1880 unternahm ich allein einige Excursionen in die Umgebung von Tót-Györk.

Ich kann es bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, Herrn Prof. Dr. J. Szabó für die Freundlichkeit, mit welcher er mir das Materiale, welches im Jahre 1877 gesammelt wurde, zur Untersuchung überliess, sowie auch für das lebhafte Interesse, mit dem er den Fort-

*) Ausführlicher Dr. G. Stache's oben citirte Abhandlung, ferner J. Böckh: Die Umgebungen von Buják, Ecseg und Herecsény. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1866. Bnd. XVI.

gang meiner Arbeit beobachtete, meinen ehrerbietigen Dank auszusprechen.

Das gelegentlich verschiedener Excursionen gesammelte reiche Material, welches nun zu einer Sammlung vereint ist, befindet sich im mineralogisch-petrographischen Institute der königl. Universität Budapest. An dieser Stelle bemerke ich noch, dass ich bei dieser Gelegenheit bloss die petrographische Untersuchung der eruptiven Gesteine mir zur Aufgabe machte.

Was schliesslich die Reihenfolge anbelangt, so schicke ich die Beschreibung der am rechten Ufer des Galga-Baches vorkommenden Gesteine voraus, hierauf folgt am linken Ufer des Galga-Baches die Gruppe von Tót-Györk und schliesslich die von Püspök-Hatvan und Acsa.

A. Die Gruppe am rechten Ufer des Galga-Baches.

Hierher gehören die Vorkommen vom Csörög, vom Várhegy bei Kis-Ujfalú, ferner die von Szilágy und vom Osege etwas nördlich von den beiden Ersteren.

1. Das Gestein des Csörög-Berges.

Der „Csörög-Berg“ liegt südöstlich von Waitzen und ist eigentlich ein von Westen nach Osten sich in der Länge von etwa 5 Kilometer erstreckender, aus der Ebene sich erhebender, niederer Berg Rücken. Auch ist noch zu bemerken, dass dieser Rücken auf der Karte mit zwei Namen bezeichnet ist; der westliche Theil bis zu einer geringen Einsattlung in der Mitte des Rückens, in welcher der Fahrweg von Duka nach Rátót angelegt ist, heisst „Csörög“; der von dem Fahrwege östlich gelegene Theil dagegen „Órhegy“. Vom geologischen Standpunkte aus müssen wir aber den ganzen Rücken als ein einheitliches Ganzes betrachten. Die Hauptmasse dieses Rückens ist der sogenannte Anomyen-Sandstein, welcher besonders an den beiden Böschungen zu beobachten ist; gelangen wir jedoch hinauf auf den Kamm, so finden wir im Sandsteine einen 3–4 Klafter breiten Spalt, durch welchen das dunkelgefärbte Eruptivgestein emporgedrungen ist. Wenn wir nun auf dem Kamme bis ans Ende des Rückens gehen, finden wir überall dasselbe Verhältniss, nämlich den Kamm durch das eruptive Gestein, die Abhänge aber durch den Sandstein gebildet.

Das Eruptivgestein selbst ist an mehreren Stellen durch Steinbrüche gut aufgeschlossen, wo man die Beobachtung machen kann, dass das Gestein aus grossen Blöcken von grob polygonaler Absonderung besteht, die besonders gegen die Oberfläche zu, in Folge der

Verwitterung eine ausgezeichnete, oft dünn-schalige Kugelstruktur aufweisen.

Das Gestein sämtlicher Brüche ist von gleichem Aussehen, frisch, von genügender Zähigkeit, von Farbe bläulich-schwarz, basaltisch-dicht und im Allgemeinen glanzlos; blos in der Mitte des Rückens, etwas westlich vom Duka-Rätóter Fahrwege, gesellt sich zum Aeusseren des Gesteines ein matter Glasglanz, welcher gleich anfangs eine reichliche Glasbasis vermuthen lässt. Mit freiem Auge ist ausser einigen stark glänzenden, durchsichtigen, wasserhellen, aus der Grundmasse porphyrisch ausgeschiedenen Plagioklasplättchen kaum ein anderer Gemengtheil zu bemerken, ausgenommen hie und da einen grösseren, grünlich-schwarz aussehenden Augit mit körnigem Bruch. Als ein accessorisches Mineral von späterer Bildung erwähne ich den Calcit, welcher kleine Stecknadelkopf-grosse Bläschen erfüllt und besonders am westlichen Ende des Rückens in den dort befindlichen herrschaftlichen Brüchen zu beobachten ist. Schliesslich erwähne ich noch ein Mineral, das ebenfalls vorwiegend am westlichen Ende des Csörög im Gesteine bis erbsengrosse, kugelige amorphe Ausscheidungen bildet. Diese Kugeln zeigen an Ort und Stelle während des Formatisirens einen lebhaften Glasglanz und smaragdgrüne Farbe; einzelne Splitter sind durchscheinend. Zu unserer grössten Ueberraschung finden wir diese prächtigen Kugeln am anderen Tage, also nach ungefähr 24 Stunden total verändert, undurchsichtig, glanzlos und schwarz, was blos der Verflüchtigung eines Theiles des Wassers zugeschrieben werden kann. Diese eigenthümliche Umwandlung vor Augen haltend, hielt ich dies Mineral gleich anfangs für „Nigrescit“^{*)}.

Die Dichtigkeit dieses Gesteines beträgt nach Bestimmungen des Herrn Anton Koch mit der hydrostratischen Waage 2.678.^{**)}

Ich bestimmte das specifische Gewicht abermals und zwar mit dem Picnometer und fand dasselbe für 2.747, welche Zahl sich auf das Gestein aus dem Bruche der Unternehmer Pik und Klein bezieht.

Das zu gröblichem Pulver zerstossene Gestein desselben Bruches gibt im Glaskolben eine beträchtliche Menge Wasser, das auf blaues Lakmuspapier nicht reagirt. Durch diese den hygroskopischen Gehalt weit übertreffenden Menge werden wir gleich anfangs auf die Gegenwart von Hydrosilicaten aufmerksam gemacht. In der Flamme schmelzen mohngrosse Körner der dichten schwarzen Grundmasse vollkommen oder fast zur Kugel; 3—4 (Methode Szabó's); an Alkalien ist

^{*)} Vergleiche Dr. Szabó J. Ásványtan. 3. Aufl. 1875. pag. 328.

^{**)} Vergl. Koch Antal. A magyarhoni bazaltok tömörsége Pest 1865. p. 5.

diese Grundmasse ziemlich arm, $\text{Na} = 2$: mit Gyps 3—4; $\text{K} = 0$; mit Gyps 1 — 2, woraus man auf einen K und Na-armen Ca-Feldspath schliessen kann, was um so mehr gerechtfertigt erscheint, da an der Oberfläche der geschmolzenen Kügelchen in einzelnen Fällen hervorragende nicht geschmolzene Partikel eines Feldspathes zu bemerken waren.

Von dem Gesteine des Csörög-Rückens wurden 24 Dünnschliffe angefertigt, welche mit der Coddington'schen Loupe betrachtet, eine gleiche, feinkörnige, graue mit schwarzen Punkten versehene Grundmasse zeigen, aus welcher grössere wasserhelle Feldspäthe und hie und da ein grösserer, grünlichbrauner Augitkrystall ausgeschieden sind.

Unter dem Mikroscope sehen wir ausser den spärlich vertheilten grösseren Feldspäthen und den noch selteneren Augiten die feinkörnige Grundmasse, welche aus gleichgrossen Feldspathleistchen und bräunlich bis graugrünen Augitkörnern von meist unregelmässiger Gestalt zusammengesetzt ist. Zwischen diesen Hauptgemengtheilen finden sich scharf ausgebildete Magnetitkrystalle und schliesslich eine die Gemengtheile umgebende oder zwischen dieselben eingeklemmte glasige Gesteinsbasis.

Der porphyrisch ausgeschiedene Feldspath ist ohne Ausnahme Plagioklas, theils in scharf umrandeten einzelnen Individuen, theils in Krystallgruppen von unregelmässiger Verwachsung. Im polarisirten Lichte ist an den sich abwechselnd zeigenden complementären Farbenstreifen zu erkennen, dass die einzelnen Individuen aus 2—10, in einigen Fällen sogar noch mehr Lamellen zusammengesetzt sind. Zwillingsebene oP, Spaltbarkeit nach oP vollkommen, nach $\infty \bar{\text{P}} \infty$ weniger deutlich ausgeprägt.

Was die Auslöschung des Feldspathes anbelangt, so kann ich in Kürze berichten, dass die Winkel der Auslöschungsschiefen die verschiedensten Werthe hatten.

Als Hauptresultat dieser Versuche sei erwähnt, dass Individuen, welche aus bloß einem Feldspath bestehen, ungemein selten vorkommen; hie und da fand ich einen Zwilling, dessen beide Hälften die Extinction des Anorthites zeigten; noch viel seltener sind jene Feldspäthe, welche bloß das Verhalten des Labradorites zeigen. Gewöhnlich fand ich eine Labradorit-Lamelle mit einer Amorthitplatte verwachsen (oP), bei polysynthetischen Zwillingen fand sich hie und da, im Ganzen selten auch eine Oligoklas-Lamelle eingeschoben

Der Winkel der Auslöschungsschiefe ist nicht nur bei den einzelnen Lamellen der Zwillinge ein verschiedener, sondern ändert sich auch bei den aufeinanderfolgenden Zonen einzelner zonal aufgebauter

Individuen, wodurch die Sache complicirter, zugleich aber interessanter wird.

Es sind nämlich einzelne grössere Feldspäthe, scharf ausgebildete Zwillinge, die zugleich einen zonalen Aufbau besitzen; die einzelnen Zonen, die unter einander nicht scharf begrenzt sind, zeigen nun eine verschiedene Auslöschung auf die Weise, dass bei einzelnen Feldspath-Individuen der Kern die grösste Extinction besitzt und die gegen aussen folgenden Zonen allmählig eine immer kleiner werdende; während bei anderen entgegengesetzt die äusserste Hülle die grösste Auslöschung zeigte.

Zur Illustrirung des eben Gesagten führe ich einige Beispiele an. Ein Anorthit besass im Innern eine Auslöschungsschiefe von $33-34^{\circ}$, die auf den Kern folgende Hülle blos $29-30^{\circ}$; in einem zweiten Falle war bei dem Kerne eines Anorthites eine Drehung von $30-31^{\circ}$ erforderlich, damit das Maximum der Auslöschung erfolge, während die äussere Zone $34-35^{\circ}$ zeigte, und schliesslich war bei einem Labradoritkrystall im Innern eine Extinction von 17° , in der nächstfolgenden Zone von 19° und in der äussersten Zone von 24° zu beobachten.*)

Diesem Verhalten nach könnte man vielleicht auch annehmen, dass die Bildung des Feldspathes an einzelnen Stellen durch basischere Verbindungen, an anderen dagegen durch weniger basische eingeleitet worden sei, und dass zum Weiterbau der Krystallrudimente im ersteren Falle eine weniger basische, im zweiten Falle dagegen eine basischere Verbindung in Verwendung kam.

Wenn auch die Resultate, die durch die Methode Michel-Lévy's an Feldspäthen in Gesteinen erzielt werden, nicht in allen Fällen sich als untrüglich erweisen, so glaube ich doch die vorliegenden Resultate als annehmbare bezeichnen zu dürfen, da man es sich sehr leicht vorstellen kann, dass Compositionen von Labradorit und Anorthit (der Oligoklas kann wegen seiner Seltenheit nicht in Betracht gezogen werden) in der Flamme das Verhalten des Bytownites ergeben.

Das Verhalten des porphyrisch ausgebildeten Feldspathes in der Flamme (Methode Szabós) ist Folgendes.

*, Die Herren P. Jannasch und J. H. Kloos in Göttingen beobachteten ähnliche Verhältnisse an Plagioklasen im Hornblendeandesit von Mt. Hood in Nordamerika. Tschermak. Min. und petr. Mitth. 1880. III. Bd. Seite 110.

| Na | K | Schmelzbarkeit | Qualität der Schmelze nach dem I. Versuche | Na | K | Schmelzbarkeit | Qualität der Schmelze nach dem II. Versuche | Na | K | Anmerkung |
|-----|---|----------------|--|----|---|----------------|--|----------|-----|---|
| | | | | | | | | mit Gyps | | |
| 1—2 | 0 | 1 | glasig. | 2 | 0 | 1—2 | glasig, das Probekorn ist bloss an den Ecken deutlich geschmolzen. | 3—4 | 1—2 | Mehrere Versuche ergaben dasselbe Resultat. |

Wie ersichtlich, ist dies das Verhalten eines typischen Bytownites.

Unter dem Mikroskope erweist sich die Substanz des Feldspathes im Allgemeinen als wasserhell, doch finden sich desshalb besonders in den grösseren Individuen häufig genug Einschlüsse von Grundmasse, welche entweder isolirte Hohlräume im Innern der Feldspäthe ausfüllt, oder aber blos in einzelne mehr oder weniger tiefe Einbuchtungen derselben eindringt.

So finden wir unter anderen das Gesteinsmagma mit seinen nie fehlenden Magnetitkörnern auch in den der Zwillingsstreifung entsprechenden Vertiefungen, so dass wir oft parallel nebeneinander laufende Schnüre von Magnetitkörnern im Inneren der Feldspäthe zu erblicken glauben. Die die Magnetitkörnerchen umgebende Basis hebt sich am besten im polarisirten Lichte von der anisotropen Masse des Feldspathes ab.

Einen häufigen Einschluss im Feldspath bildet noch der Augit in gelblichbraunen Körnern, und schliesslich finden wir in einigen Fällen sogar in den Glaseinschlüssen Feldspathmikrolithe im Feldspathe eingeschlossen.

Der mikrolithische Feldspath bildet den in der Grundmasse vorwiegenden Gemengtheil; kreuz und quer liegen die kleinen, an ihren Enden unvollkommen ausgebildeten Leisten in derselben; gewöhnlich sind sie aus 2—3 Lamellen zusammengesetzte Zwillinge, deren Extinctionsverhältnisse mit denen der porphyrisch ausgeschiedenen Individuen übereinstimmen; sie scheinen nämlich ebenfalls so ziemlich zu gleichen Theilen aus Labradorit- und Anorthitlamellen sich aufgebaut zu haben.

Zwischen diesen Feldspathmikrolithen und den bisher noch nicht erwähnten Augiten ist der Raum grösstentheils mit einer glasigen Basis ausgefüllt, die aber im polarisirten Lichte schon zum Theil devitrificirt erscheint; der grössere Theil derselben ist nämlich bereits zu einer halb krystallinischen farblosen Feldspathmasse umgewandelt,

was jedenfalls bloß im letzten Momente vor dem gänzlichen Erstarren der Gesteinsmasse vor sich gehen konnte. Nur hie und da finden wir zwischen die Feldspathmikrolithe und die erwähnte krystallinische Feldspathsubstanz eingeklemmt braune isotrope Glasmasse; — zwischen der krystallinischen Feldspathsubstanz und der isotropen Glasmasse ist der Uebergang ein allmäliger, so dass man keine scharfe Grenze zwischen beiden zu ziehen im Stande wäre. Die wirkliche glasige Basis tritt daher bloß untergeordnet im Gesteine auf und ist auch noch dadurch bemerkenswerth, dass sie gitterförmig angeordnete Magnetitfäden (Titaneisen?) ziemlich reichlich einschliesst.

Diese eben besprochenen Verhältnisse der Basis beziehen sich bloß auf die beiden Enden des Csörög-Örhegy, während in der Mitte des Rückens das Gestein in ungleich reichlicherem Maasse braune glasige Basis enthält. Das Gestein von diesem Orte verräth schon an den Handstücken durch seinen gewissen Glasglanz und annähernd muscheligen Bruch die Menge glasiger Grundmasse. Unter dem Mikroskope sehen wir zahlreiche Flecken braunen isotropen Glases als Zwischenklemmungsmasse, die an den Rändern von einer schmalen farblosen Zone umgeben sind, welche letztere sich im polarisirten Lichte schon als ein Devitrificationsproduct des braunen Glases nämlich als krystallinische Feldspathmasse erweist. Das Farbenspiel dieser letzteren ist bei Weitem kein so lebhaft ausgeprägtes, wie wir es an gut ausgebildeten Feldspathindividuen zu beobachten gewohnt sind, sondern besteht bloß in einem bläulichlichten Schimmer bei gekreuzten Nicols. Die glasige Basis dürfte in den von dieser Stelle angefertigten Schliften den $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Theil der ganzen Gesteinsmasse betragen. Als Einschlüsse des braunen Glases von dieser Stelle sind zu erwähnen theils gitterförmiger Magnetit, theils aber Körner und Staub vom Magnetit; hie und da finden sich bei grösserer Vergrösserung (3/VII) einzelne farblose Nadeln, die vielleicht als Apatite gedeutet werden dürften.

Aus allem bisher Erwähnten geht hervor, dass die Lava des Csörögberges die Feldspath-bildenden Elemente in grosser Menge inne hatte, denn nur so war es möglich, dass Feldspathsubstanz dreimal nacheinander aus der Basis ausgeschieden werden konnte. Zuerst wurden jedenfalls die porphyrischen Krystalle gebildet, hierauf kamen die Mikrolithe und zuletzt unmittelbar vor dem gänzlichen Erstarren der Masse die mit der Glasbasis in so engem Zusammenhange stehende krystallinische Feldspathsubstanz.

Die Ausscheidung des lichtbraunen Augites ist viel früher erfolgt als die des Feldspathes. In Gesteinsstücken vom westlichen

Ende der Csörög ist derselbe der Quantität nach der untergeordnete Gemengtheil, schon makroskopisch kommen wir viel seltener in die Lage, ein porphyrisch ausgeschiedenes Augitkorn beobachten zu können und in unserer Sammlung befindet sich blos ein Stück (3₆ 28/VI 1880, ein halb verwittertes Exemplar aus dem Steinbruche der Unternehmer Pik und Klein), auf dessen Bruchfläche ein, wenn auch etwas angegriffener, daher mattflächiger Krystall von der gewöhnlichen Combination des Augites ∞P , $\infty P\infty$, $\infty P\infty$, $\perp P$ zu bemerken ist. Grössere Augitdurchschnitte kommen auch in den Schliffen selten vor, und noch seltener ist der Umriss von ∞P , $\infty P\infty$, $\infty P\infty$ zu constataren. Die kleineren Augite sind entweder Körner oder rudimentäre Krystalle, an denen jedoch die Spaltbarkeit nach ∞P oft zu erkennen ist. Im Allgemeinen ist die Spaltbarkeit nicht als eine sehr gute zu bezeichnen, da sich in vielen Fällen blos unregelmässige Bruchlinien zeigen. Die meisten Augite sind frei von Einschlüssen, selbst Magnetite kommen in demselben sehr selten vor. Schliffe vom Gestein aus der Mitte des Csörög angefertigt, zeigen uns denselben Augit, wie den bisher beschriebenen, nur ist die Quantität desselben eine bedeutend grössere, als am westlichen Ende des Rückens. Auch die Spaltbarkeit des Augites scheint hier eine bessere zu sein.

Der Magnetit bildet meist quadratische Durchschnitte, die von solcher Grösse und Häufigkeit sind, dass wir den Magnetit als wesentlichen Gemengtheil dieses Gesteines betrachten müssen; ausserdem kommt derselbe in staubartigen Körnchen theils in die Glasbasis, theils in die krystallinische Grundmasse eingestreut vor.

Feldspath, Augit und Magnetit sind jene drei Gemengtheile, welche in jedem Präparate auf den ersten Blick erkannt werden; es zeigen sich jedoch neben diesen Gemengtheilen grössere und viele kleinere Flecken eines grünen Minerals, mit welchem ich nicht sofort ins Reine kam.

Dieses Mineral, welches mitunter runde Blasenräume zu erfüllen scheint, besitzt eine gleichförmig grüne Farbe, die sie bei Drehung des einen Nikols nicht ändert, bei gekreuzten Nikols jedoch sich als isotrop erweist. Ich zweifelte nicht im Geringsten, dass mir hier Schnitte des schon makroskopisch beobachteten „Nigreseit“-es vorliegen, da ich ein Präparat direkt aus einer solchen „Nigrescit“-Kugel anfertigte. Ausser diesen jedoch befinden sich im Schliffe zahlreiche grüne Partikel, deren Dichroismus in den meisten Fällen undeutlich ist, die aber bei gekreuzten Nikols ein mehr oder minder lebhaftes Farbenspiel zeigen, — unbedingt ein chloritisches Mineral. Um zu erforschen, welches eigentlich der Gemengtheil sei, aus welchem sich

diese chloritischen Umwandlungsprodukte bildeten, (da an Augit wegen dessen Frische nicht gedacht und der Chlorit mit demselben in keinen Zusammenhang gebracht werden konnte) fertigte ich noch eine Serie von Dünnschliffen an und fand schliesslich im 24. Schliff, dass die Muttersubstanz des Chlorites der Olivin sei.

In dem aus Nro. 4₄ ²⁸/VI. 1880 angefertigten Schliffe befinden sich nämlich mitten in einer dicken Hülle des wohlbekannten Chlorites spärliche Reste eines Olivinkrystalles. Es war dies ein Riesen-Exemplar von einem Olivin gewesen, dessen Kern von der Umwandlung in Chlorit noch verschont geblieben ist. Der ganze Complex von Chlorit zeigt auf die typischen Umrisse eines Olivinkrystals und die intacten Körner in dessen Mitte die Auslöschung eines rhombischen Minerals. Da der Chlorit an dieser Stelle mit dem in den Schliffen vorkommenden vollkommen identisch ist, so muss ich annehmen, dass sich der Olivin früher einer grösseren Verbreitung, wenn auch nur in zumeist kleinen Körnern — erfreute, gegenwärtig aber gänzlich der Umwandlung in Chlorit zum Opfer gefallen ist.

Sämmtliche Chloritpartikel vom Olivin herleiten zu wollen, wäre unrichtig, da ich Belege dafür habe, dass sich aus dem Nigrescit ebenfalls ein chloritisches anisotropes Umwandlungsprodukt bilden kann. Im Schliffe angefertigt vom Handstücke Nr 7₂ ²⁸/VI. 1880. (Órhegy) befinden sich nämlich Nigrescit-Kugeln, die sich makroskopisch durch nichts von jenen am westlichen Csörög unterscheiden. Unter dem Mikroskope dagegen ist ihre Substanz gänzlich in zahlreiche Delessitsternchen umgewandelt, die zwischen gekreuzten Nicols anisotrop sind. Wie sich an dieser Stelle eine Nigrescitkugel in Delessit umwandelte, so können sich auch kleinere Partien des Nigrescites die im Schliffe ziemlich zahlreich auftreten, in dieses chloritische Mineral verändert haben. Die Frage, ob sich mehr chloritische Substanz aus dem Olivin oder dem Nigrescit gebildet habe, dürfte demnach nur schwer zu entscheiden sein.

Der Nigrescit. Das Vorkommen desselben im Gesteine ist zweierlei, entweder finden wir ihn Blasenräume ausfüllend — als die bereits mehrfach erwähnten Nigrescitkugeln *) — oder aber drängt sich dessen Masse durch die feinen Spalten und Risse des Gesteins; — dieses letztere Vorkommen tritt uns umso häufiger entgegen, je mehr wir uns einer Nigrescitkugel nähern, so dass ich gleich anfangs auf den Gedanken kam, dieselben müssten durch Infiltration entstanden sein. Unter dem Mikroskope ist er von grüner Farbe und zeigt ein

*) Wahrscheinlich verstand Stache dieses Vorkommen unter dem Ausdruck „Kokkolithkugeln“.

isotropes Verhalten zwischen gekreuzten Nicols. An Ort und Stelle waren diese bis erbsengrossen Kugeln beim Zerschlagen des Gesteins smaragdgrün, verloren aber bereits nach 24 Stunden ihren Glanz und die Farbe und nehmen ein schwarzes, mattes, zersprungenes Aeussere an, als ob sie eingetrocknet worden wäre. In diesem Zustande ist ihr Strich oder die Farbe ihres Pulvers kaffeebraun und da sie mit der Spitze eines Federmessers leicht geritzt werden können, dürfte ihre Härte 2—3 betragen. Dabei ist ihre Masse spröde und zwischen den Fingern leicht zu grobem Pulver zerreiblich. Der Grad der Schmelzbarkeit in der Bunsen'schen Flamme = 0; in der intensivsten Löthrührflamme dagegen ist eine geringe Schmelzbarkeit an den Ecken und an den Kanten zu bemerken (= 2, Szabó). HCl scheidet gallertartige Kieselsäure aus.

Gelegentlich unserer ersten Excursion fanden wir bloss volle Kugeln vom Nigrescit; als ich mich das zweitemal an die Fundstelle begab, gelang es mir auch halberfüllte Hohlräume zu finden, in welchen die Substanz des Nigrescites bloss die Wandung des Hohlraumes auskleidete, während der innere Theil derselben noch mit Luft erfüllt war. Mitunter besass dieser Ueberzug eine warzige Oberfläche. Ich besitze auch andere Exemplare, wo innerhalb der Nigrescitauskleidung in der centralen Höhlung ein kleiner Kalkspath-Romboeder sitzt. In einem dritten Falle finden wir den Hohlraum zuerst mit einer Calcitkruste ausgekleidet, hierauf folgt eine Kruste von Nigrescit und schliesslich wieder ein zarter Ueberzug von Calcit. Besonders dieser letzte Fall, wo wir Nigrescitmasse später als den Calcit gebildet sehen, ist geeignet zu beweisen, dass der Nigrescit ein durch Infiltration entstandenes sekundäres Mineral sei. Der Nigrescit ist daher eine porodinamorphe Substanz.

Die chemische Untersuchung des Nigrescites.

Im Jahre 1880 war der Zweck einer meiner auf den Csörög unternommenen Excursionen lediglich der, so viel als möglich von dem Nigrescite zu sammeln, um die chemische Untersuchung zu ermöglichen. Derselbe war aus den mitgebrachten Gesteinsplittern mit Hilfe einer Nadel leicht aus den Hohlräumen herauszukratzen und es gelang auch denselben von dem hie und da auftretenden Calcit vollständig zu befreien. Herr Lehramtsandidat Karl Kiss war so freundlich die Analyse des gesammelten und fein gestossenen Materiales auszuführen, Herr Kiss theilte mir diesbezüglich Folgendes mit:

„Auf qualitativem Wege wurde gefunden: Fe, Al, Ca, K, Na, Li, SiO₂ und H₂O, Mg und CO₂ bloss als Spuren.

Das feine Mineralpulver wurde bei gering erhöhter Temperatur

getrocknet und hierauf der Gehalt chemisch gebundenen Wassers durch wiederholtes Glühen und Wägen bestimmt.

Es wurde zur Analyse abgewogen 0.2805 gr

Wasserbestimmung. Die abgewogene Menge wurde bei 100° C. so lange erhitzt, bis das Gewicht desselben sich unverändert zeigte.

Bei 100° C. betrug der Verlust 0.0310 gr. oder 11.051⁰/₁₀₀

„ 150° „ „ „ „ 0.0090 „ „ 3.565 „

„ 200° „ „ „ „ 6.0050 „ „ 1.782 „

Der Gesamtverlust somit 16.398⁰/₁₀₀

Die Bestimmung der Kieselsäure. Das obige Material wurde mit concentrirter HCl behandelt, wodurch gallertartige SiO₂ abgeschieden wurde, da aber die Aufschliessung keine vollständige war, wurde der getrocknete Rückstand mit einem Gemenge von K₂CO₃ und Na₂CO₃ aufgeschlossen. Die aus dieser Lösung bestimmte SiO₂ betrug 0.1069 gr. = 38.110⁰/₁₀₀ SiO₂; dieselbe war in KOH vollkommen löslich.

Quantitativ wurde noch bestimmt Fe, Al und Ca nach den gewöhnlich in Anwendung kommenden Methoden. Die Gesamt-Resultate der Analyse sind folgende:

SiO₂ . . . 38.110 ⁰/₁₀₀

FeO . . . 22.950 „

Al₂O₃ . . . 8.270 „

CaO . . . 3.200 „

H₂O . . . 16.398 „

Zusammen 88.228 ⁰/₁₀₀

Die restirenden 11.072 ⁰/₁₀₀ entfallen auf (K₂ Na₂ Li₂) O und MgO, die wegen der geringen Menge des mir zu Gebote gestandenen Materiales quantitativ nicht bestimmt werden konnte.“

Zur Vervollständigung vorstehender Daten führe ich noch die Flammenfärbung der salzsauren Lösung des Nigrescites an. In derselben sind zu entdecken Na, K, Ca und Li.

Der Grad der Natriumflamme = 4, dieselbe ist sehr intensiv.

K = 2 tritt mit Na zu gleicher Zeit auf und kann durch eine Indigolösung gut beobachtet werden

Ca = 2 (wenn drei Grade angenommen werden) ist schon mit freiem Auge, aber noch viel deutlicher mit Hülfe des Spectroscopes zu beobachten.

Li = 2 (drei Grade angenommen) war zum wiederholtenmale und sehr deutlich zu beobachten.

Die Daten, die wir aus der leider — wegen Mangel an genü-

gendem Material — unvollständigen Analyse gewonnen haben, berechnen nicht zur Aufstellung einer Formel, ich war daher bestrebt das fragliche Mineral durch Vergleichung der physikalischen Eigenschaften sowohl, als auch der chemischen mit einem oder dem anderen der bisher bekannten Mineralien zu identifizieren. Da ich aber kein Mineral fand, welches eine vollkommene Uebereinstimmung mit dem Unserigen zeigen würde, so glaube ich, dass hier ein bisher unbekanntes Mineral vorliegt. Dazu aber, dass dies mit voller Gewissheit behauptet werden könne, ist jedenfalls eine vollständige Analyse nothwendig. Vorläufig stelle ich daher unser Mineral in die Nähe des Nigrescites, mit dem es die physikalischen Eigenschaften sowie auch die Art des Vorkommens vollkommen theilt, in chemischer Beziehung dagegen von demselben abweicht. Hier stelle ich beide Analysen zur Vergleichung neben einander:

| <i>a</i> | <i>b</i> |
|--|--|
| Nigrescit, amorphe Kugeln im Basalt von Dietesheim, Mainthal (Hornstein) | Nigrescit, amorphe Kugeln im dichten basaltischen Gestein von Csörög bei Waitzen (Kiss.) |
| Si O ₂ . . 52·2 % | 38·110 % |
| Fe O . . 15·7 „ | 22·950 „ |
| Al ₂ O ₃ . . 5·1 „ | 8·270 „ |
| Mg O . . 18·1 „ | Spur „ |
| Ca O . . 2·5 „ | 3·200 „ |
| H ₂ O . . 6·2 „ | 16·398 „ |
| Mn O . . 0·2 „ | — |
| (KNa Li) ₂ O . — | 11·072 „ |

In chemischer Beziehung könnte unser Nigrescit auch noch mit manchen Palagoniten verglichen werden.

Der Nigrescit (Csörög) verdankt seine Entstehung gewiss der Zersetzung und Auflösung gewisser Gemengtheile; der Gehalt an Fe dürfte vom dem beinahe gänzlich zerstörten Olivin herrühren, während das Al und die geringe Menge der SiO₂ von einer hie und da auftretenden theilweisen Zersetzung des Feldspathes oder aber der Basis hergeleitet werden könnte.

Unser Nigrescit ist gewiss ein interessantes Mineral und verdient noch eingehender untersucht zu werden, als dies bis jetzt geschehen konnte.

Analysen des Gesteines vom Csörögberge.

Eine partielle Analyse auf SiO₂ führte ich selbst aus und fand im Gesteine vom Csörög 55·833 % SiO₂.

Vollständige Analysen verdanken wir dem Herrn Dr. Erwin Freiherrn von Sommaruga, der im Jahre 1866 mehrere Gesteine der Gruppe des Cserhät zum Gegenstand seiner Studien machte. Vom Csörögberg liegen 2 beinahe gleichlautende Analysen vor.

a.) „Plattenförmiger Basalt“

b.) „Kugelige Massen, in deren dichter schwarzen Grundmasse einzelne Labradoritkrystalle und Olivinkörner (?) sichtbar sind.“

| <i>a</i> | | <i>b</i> | |
|--------------------------------|---------|----------|---|
| Si O ₂ | 53.42 % | 56.62 | % |
| Al ₂ O ₃ | 14.62 „ | 14.20 | „ |
| Fe O | 13.56 „ | 13.05 | „ |
| Ca O | 5.79 „ | 4.97 | „ |
| Mg O | 1.05 „ | 1.85 | „ |
| K ₂ O | 5.32 „ | 3.16 | „ |
| Na ₂ O | 3.24 „ | 3.15 | „ |
| Glühverlust | 3.24 „ | 3.00 | „ |
| 100.00 „ | | 100.00 „ | |

Der in HCl sich lösende Theil des Gesteines wurde ebenfalls einer Untersuchung unterworfen, welche folgende Resultate ergab:

| <i>a</i> | | <i>b</i> | |
|--------------------------------|---------|----------|---|
| Al ₂ O ₃ | 1.02 % | 2.16 | % |
| Fe O | 10.54 „ | 11.69 | „ |
| Ca O | 1.57 „ | 1.52 | „ |
| Mg O | 0.96 „ | 1.27 | „ |

Aus dem Ergebniss dieser partiellen Analyse schliesst Freiherr v. Sommaruga auf den Magnetit-Gehalt des Gesteines, indem er sagt: „Da Augit und Amphibol von der Säure nicht angegriffen wird und der Feldspath fast kein Eisen enthalten kann (da er weiss ist), so dürften die durch Salzsäure ausgezogenen Eisenmengen als Magnetit gerechnet ziemlich richtige Resultate geben und sich von der Wahrheit nur wenig entfernen. In dieser Weise den Eisengehalt der salzsauren Lösung gerechnet erhält man:

| <i>a</i> | <i>b</i> |
|----------|---|
| 10.52 % | 11.69 % Fe O, Fe ₂ O ₃ (Magnetit.)“ |

Ich glaube diesen Perzentsatz für Magnetit für etwas zu hoch halten zu müssen, da bei Behandlung des Gesteines mit Salzsäure nicht bloss der Magnetit, sondern auch der Nigrescit in Lösung übergeht, welcher letzterer wie oben ersichtlich beinahe 23 % Fe O enthält. Wenn wir ferner die eben nicht geringen Mengen von Chlorit und Delessit betrachten, die als Umwandlungs Producte des Olivins und Nigrescites im Gestein vorkommen, so sind wir noch um so viel eher geneigt, 10–11 % Magnetit für zu hoch zu finden. Auch die Untersuchung der Dünnschliffe spricht nicht für einen so grossen Gehalt an Magnetit. Schliesslich bemerke ich noch, dass die schwarze Farbe

des Gesteines zum grossen Theil auch durch den chloritischen Gemengtheil hervorgerufen wird.

Streng genommen sollte das Gestein des Csörög — da in demselben Olivin nachgewiesen wurde, — als Basalt angesprochen werden wenn wir aber das gleiche Vorkommen dieses Gesteines und die in geologischer Beziehung enge Zusammengehörigkeit sämtlicher Glieder der südlichen Gruppe der Cserhát in Betracht ziehen, in welcher der Olivin mit nur noch einer Ausnahme nicht vorkommt, — so können wir nicht umhin das Gestein vom Csörög-Órhegy bei Waitzen als Anorthit-(Labradorit)-Augit-Trachyt mit accessorischem Olivin zu bezeichnen, welcher gewissermassen einen Uebergang zu den echten Basalten bildet, die wir weiter oben im NO-lichen Theile des Nograder Comitates so typisch entwickelt finden.

Östlich vom Csörög-Berge stossen wir im Hotter von Kis-Uj-Falu abermals auf eruptives Gestein, welches den vom Dorfe nördlich gelegenen „Várhegy“ bildet.

2. Augit-Trachyt vom Várhegy.

Schon von Weitem fällt Einem der schwarze wenigstens von der W-lichen Seite kegelförmig aussehende Berg ins Auge; seine steilen Abhänge sind von Gesteinstrümmern besäet und auf dem Berge oben selbst finden wir verhältnissmässig wenig „Nyírok“ (volkstümlicher Ausdruck zur Bezeichnung des Verwitterungs-Thomas der Trachyte in der Tokaj-Hegyalja. Dieser Ausdruck wurde von Prof. Dr. Szabó in die Wissenschaft eingeführt zur Bezeichnung des Verwitterungs-Thomas von Feldspath-haltigen Gesteinen im Allgemeinen). Im schwarzen dichten Gesteine kommen nur hie und da grössere durchsichtige Feldspathlamellen vor, die in den Flammenreactionen sich als Bytownit erwiesen. Die Grundmasse des Gesteines schmilzt zu einer schwarzen, glänzenden Kugel (4—5), ist an Alkalien jedoch nicht reicher, als der Feldspath selbst.

Unter dem Mikroskope bemerken wir aus der vorherrschenden braunen Glasmasse wasserhelle Feldspathleisten ausgeschieden deren Grösse jedoch nicht bis zur mikrolithischen Kleinheit herabsinkt; ihrer Auslöschung nach zu urtheilen sind sie ebenfalls aus Labradorit- und Anorthitplatten zusammengesetzt. — Untergeordneter als der Feldspath ist der Augit, vom dem einige hübsche Durchschnitte (∞P , $\infty P \infty$, $\infty P \propto$) im Schlicke liegen. Magnetit ist in der Basis nur in geringen

Mengen vorhanden. — Als Verwitterungs-Producte finden sich in einzelnen Hohlräumen CaCO_3 mit ausgezeichnet kuglig-strahliger aragonitartiger Structur.

Dem Gesagten zufolge ist das Gestein vom Várhegy ebenfalls ein Anorthit-(Labradorit)-Augit-Trachyt mit stark glasier Grundmasse.

3. Augit-Trachyt vom Berge nördlich von Szilágy, einige Kilometer NNW. vom Várhegy bei Kis-Ujfalú.

Oben auf diesem aus Anomyen-Sandstein bestehenden Berg finden wir einen 2° breiten Spalt, durch welchen die Trachytmasse hervorgedrungen ist — ähnlich wie am Csörög. Das Streichen dieser Spaltausfüllung ist ein W—O-liches. Das Gestein selbst ist durch Brüche sowohl oben am Berge, als auch am westlichen Abhange gut aufgeschlossen, und zeigt sich in denselben frisch und zäh, von dichter Structur und unregelmässig polygonaler Absonderung; in Folge der Verwitterung bilden sich auf den Gesteinstrümmern durch Eisenocker gefärbte scherbenartig sich ablösende Rinden.

Mit freiem Auge sehen wir aus der dichten Grundmasse in grosser Menge den leistungsförmigen, meist Zwillinge bildenden Feldspath als porphyrischen Gemengtheil ausgeschieden, ferner den schwarzen Augit, der blos durch seinen Glanz von der Grundmasse zu unterscheiden ist.

Das specifische Gewicht des Gesteines wurde mit dem Piknometer bestimmt und = 2·875 gefunden; mithin ist die Dichtigkeit dieses Gesteines grösser, als die des Augit-Trachytes vom Csörög. (2·747.)

Im Ganzen sind die Gemengtheile so gross, dass dieselben aus dem groben Gesteinspulver separat ausgesucht werden konnten. Auf diese Weise gelangte ich zu ganz reinen Augitkörnern, die in der Flamme eine schwere Schmelzbarkeit (1—2. Szabó) und eine grosse Armuth an Alkalien zeigten ($\text{Na} = 2$, $\text{K} = 0$. Mit Gyps: $\text{Na} = 2—3$, $\text{K} = 1$.)

Vom Feldspath sammelte ich 0·6605 gr., um damit eine Analyse ausführen zu können. Das Material war ziemlich rein, obschon es nicht zu vermeiden war, dass einzelne durch $\text{Fe}_2(\text{OH})_6$ gefärbte Körner oder solche die Glaseinschlüsse im Innern hatten, zu demselben gelangten.

Zuerst bestimmte ich die Dichtigkeit mittelst Piknometer und fand $D = 2·74$, eine viel geringere Zahl, als die des ganzen Gesteines = 2·875. Diese grössere Dichtigkeit des ganzen Gesteines

dürfte dem Gehalt an Augit und Magnetit zugeschrieben werden. Vergleichen wir unsere gewonnene Zahl 2.74 mit den Dichtigkeits-Coefficienten der 10 Feldspäthe der Tschermak'schen Reihe, so finden wir, dass dieses specifische Gewicht an der Grenze zwischen Bytownit und Labradorit steht

Die mit vollkommen reinen Feldspäthen angestellten Flammenversuche ergaben bald ein Labradorit-, bald ein Bytownit-artiges Verhalten. HCl greift den Feldspath beträchtlich an. Die Flammenfärbung der salzsauren Lösung war folgende: Na = 4, K = 2, Ca = 2-3.

Die Grundmasse des Gesteins selbst schmilzt leicht (4) zur undurchsichtigen braunen Kugel, und enthält die Alkalien in dem Maasse wie der Feldspath.

Die Analyse des Feldspathes ergab folgende Resultate:

In 100 Theilen Feldspath sind:

| | | |
|--|-------|----------|
| Si O ₂ | . . . | 52.141 % |
| Fe ₂ O ₃ | . . . | 1.716 % |
| Al ₂ O ₃ | . . . | 28.320 % |
| CaO | . . . | 11.047 % |
| Mg O | . . . | 0.679 % |
| Der Rest | . . | 6.097 % |
| <hr/> | | |
| entfällt auf (Na K) ₂ O und H ₂ O. | | |
| 100.00. | | |

Diese Analyse weist nun ebenfalls auf einen sich dem Bytownit nähernden Labradorit hin.

Der Gehalt an Kieselsäure des ganzen Gesteines (wobei jedoch der Feldspath so weit als möglich entfernt wurde) betrug 49.143 %.

Unter dem Mikroskope unterscheiden wir ziemlich viel Glasbasis, die durch die zahlreichen darin befindlichen Magnetitkörner ein staubiges Aussehen erhält. Aus der Basis ausgeschieden sehen wir den Feldspath, dessen Auslöschung ebenfalls auf eine Zusammensetzung aus Labradorit und Anorthit deutet. Der Umstand, dass die Umrisse desselben fast nie vollendet sind, ferner die grosse Zahl von Glaseinschlüssen und schliesslich die starke Neigung zur Bildung von Subindividuen deutet darauf hin, dass die Ausscheidung des Feldspathes ziemlich rasch vor sich gegangen ist.

Dem Feldspath an Menge gleichkommend finden wir den gelblichbraunen Augit welcher selten Magnetiteinschlüsse in seinem Innern birgt; in grösseren Krystallen sind Luftbläschen ziemlich häufig.

Der Magnetit kommt theils in grösseren Kryställchen als Gemengtheil, theils aber als „Staub“ in der Basis vor.

Als Verwitterungs-Produkte wären einzelne chloritische Gemengtheile zu bezeichnen, die allem Anscheine nach aus dem Augit her-

vorgehen. Das Gestein von Szilágy ist daher seiner Mineral-Association nach ein an Glasmasse reicher Labradorit- (Anorthit-) Augit-Trachyt.

4. Der „Csege“-Berg,

westlich von Szilágy, ist ebenfalls ein lang gedehnter Rücken mit demselben Streichen von W. nach O. Das Empordringen des Augit-Trachytes geschah hier ebenfalls in einem Spalt durch den Anomyensandstein. Die von verschiedenen Punkten des Rückens gesammelten Exemplare zeigen in jeder Beziehung eine vollkommene Uebereinstimmung mit dem Vorkommen von Szilágy. Daher ist das Gestein des „Csege“-Berges westlich von Szilágy ebenfalls als ein an brauner, amorpher, Glasbasis reicher Labradorit- (Anorthit-) Trachyt anzusprechen.

B) Das linke Ufer des Galga-Baches.

1. Augit-Trachyt von Tót-Györk.

Östlich vom Orte befindet sich hinter der ersten Terrainwelle ein Graben Hluboka-dolina genannt, an dessen östlicher Böschung der Augit-Trachyt oder dessen Breccien zu Tage treten. Längs dieses Grabens befinden sich auch einige Steinbrüche, in welchem Material zum Strassenbau gewonnen wird. In diesen Brüchen ist die grobsäulenförmige Absonderung recht gut zu beobachten.

Ganz verschieden von den bisher besprochenen dichten Varietäten des Augit-Trachytes sehen wir hier einen an Blasen reichen, rauhen, dunkelgrauen Augit-Trachyt, aus dessen eigentlicher dichten Grundmasse Feldspath und Augit in zahlreichen Individuen porphyrisch ausgeschieden ist. Die Menge der porphyrisch ausgeschiedenen Gemengtheile ist besonders an Stücken mit verwitterter Oberfläche gut zu beobachten. Die Grundmasse verwittert nämlich viel rascher als der Feldspath und Augit und gewinnt während dieses Prozesses eine lichtgelbe Farbe. Augit und Feldspath dagegen bleiben fast intact und ragen aus der schwindenden Grundmasse vor, und fallen schliesslich heraus, sobald die Grundmasse auch unter ihnen ihre Consistenz verloren hat. Die im Trachyt vorkommenden Hohlräume sind in den meisten Fällen mit einer dünnen Kruste von bläulich-grauen Hyalith überzogen, während andere mit einem grünlichen Gemenge verschiedener Verwitterungsprodukte vollgepropft sind.

Der Feldspath erwies sich in der Flamme im Allgemeinen als

Bytownit; die Augite, besonders aus dem Inneren des Gesteins her-rührende Körner, sind sehr schwer schmelzbar und an Alkalien sehr arm, während die Grundmasse zur Kugel schmilzt und ebensoviel Alkalien enthält, als der Feldspath.

Unter dem Mikroskope beobachten wir kurz Folgendes. Aus dem tief braunen Glase, welches nur schwer durchsichtig wird, sehen wir die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäthe und Augit, in welchen Glaseinschlüsse und Luftbläschen ziemlich häufig zu beobachten sind. Kleinere Feldspath- und Augit-Individuen kommen in der Basis nur untergeordnet vor und auch der Magnetit ist weder was Grösse, noch was die Menge anbelangt von Bedeutung. Eine bedeutende Menge Eisens ist eben noch in der Glasbasis aufgelöst enthalten.

Dieses Gestein ist demnach ein Bytownit-Augit-Trachyt.

Interessant sind in dem südlichsten der Steinbrüche, in dem „alten“ Bruch, die sekundären Inkrustations-Producte, die sich zwischen den verwitterten Gesteinstrümmern gebildet haben. Es liegen mir nämlich Stücke vor, die mit einer $1-1\frac{1}{2}$ Mm. dicken schwarzen Pyrolusit-Kruste überzogen sind, auf diese folgt eine CaCO_3 Kruste in der Dicke von 1 Mm. mit aragonitischer Struktur und schliesslich ganz nette Miniatur-Drusen von Calcit, von denen die einzelnen Individuen mRn (sehr spitz) combinirt mit R zeigen. Der Pyrolusit dürfte höchst wahrscheinlich durch die Auslaugung des Augites entstanden sein, da derselbe etwas Mn enthält und das einzige überhaupt manganhaltige Mineral des Gesteines ist.

2. Augit-Trachyt aus dem Bruche im s. g. Eeskender-Wald.

Östlich vom Graben von Tót-Györk gelangen wir über einige Felder in den Eeskender Wald, welcher die westliche Grenze der Kronherrschaft Gödöllő bildet. Durch hohe Eichen verdeckt erblicken wir erst im letzten Moment einen grossartigen Steinbruch, in welchem durch den Pächter Material zu Schlägelschotter erzeugt wird. In der Mitte desselben erheben sich mehrere Meter hohe dicke Säulen schwarzen Gesteines, während rechts und links davon, besonders aber auf der linken Seite blasige Varietäten und Breccien das massive Centrum umgeben. — Auf den Köpfen der Gesteine breitet sich eine linsenförmige etwa $\frac{1}{3}$ Meter dicke weissliche feinkörnige Tufflage aus, über welche dann alles überdeckend eine $\frac{1}{2}$ Meter mächtige Nyirokdecke sich befindet. Die Säulen in der Mitte des Steinbruches sind $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ Meter dick und erheben sich von der Sohle des Bruches senkrecht und parallel neben

einander bis zu einer Höhe von beiläufig 10 Meter. Die Absonderungsflächen der Säulen sind mit einer gelblich-weissen hauptsächlich Thon- und Kieselerde enthaltenden Verwitterungsmasse in der Dicke von mehreren Millimetern umgeben. — Das Gestein selbst ist von überraschender Dichte und Frische. Als ich im Jahre 1877 die Ehre hatte Herrn Prof. Dr. Szabó hierher begleiten zu können, fanden wir dasselbe so dicht, dass mit dem freien Auge oder mit der Loupe absolut nichts darin zu entdecken war. Dabei hatten die Stücke einen gewissen Glanz und einen ausgezeichnet muschligen Bruch.

Als ich in den Jahren 1879 und 1880 diesen Steinbruch abermals besuchte, war diese dichte Varietät bereits abgebaut und nur mehr noch ein rauheres Gestein mit mattem Aussehen vorhanden.

In diesem dichten Gestein kommen vereinzelt grössere Blasenräume vor, die mit Mineralien sekundärer Bildung erfüllt sind; ferner gelang es mir eine etwa nussgrosse doleritische Ausscheidung zu finden.

Das spezifische Gewicht der dichtesten Varietät dieses Gesteines mit dem Picnometrisch bestimmt ergab 2.699.

Die Kieselsäure wurde durch eine partielle Analyse bestimmt und ergab 57% Si O₂.

Die dichte Masse schmilzt leicht zur Kugel ist aber an Alkalien sehr arm, aus welchem Verhalten wir auf einen basischen Feldspath schliessen dürfen. — Der Feldspath der doleritischen Ausscheidung wurde durch die Flammenreaction bestimmt und erwies sich als typischer Anorthit.

Noch viel anregender ist das Studium dieses Gesteines unter dem Mikroskop. Aus einer reichlichen grau-braunen Glasbasis, sehen wir eine Menge kleiner Plagioklas-Mikrolithe ausgeschieden; sogenannte Fluidalstruktur hervorgerufen durch die parallele Stellung der Feldspathmikrolithe ist an den Dünnschliffen vorzüglich zu beobachten. Der mikrolithische Feldspath erweist sich seiner Extinction nach zu urtheilen theils als Anorthit, theils als Labradorit; während der Feldspath in einem aus der doleritischen Ausscheidung angefertigten Schliff bloss als Anorthit gedeutet werden kann.

Der Augit ist noch von viel kleineren Dimensionen als der Feldspath und bildet in der Grundmasse in des Wortes strengster Bedeutung mikrolithische Einschlüsse von grau-grüner Farbe. Magnetit in Würfeln, meist aber als „Staub“ in der Basis.

Trotz dieser Frische und Dichte ist auch dieses Gestein von Verwitterungsproducten nicht ganz frei. In den Schliffen finden wir nämlich häufig Pünktchen und Anhäufungen von gelber amorpher Opalmasse.

Das Gestein des Bruches im Eeskender Wald ist daher ein Anorthit-(Labr.)-Augit-Trachyt.

Ich übergehe nun zur Besprechung der oben erwähnten im dichten Gestein vorkommenden Hohlräume. Dieselben haben stets eine gewisse Grösse ungefähr von Haselnuss- bis Wallnuss-Grösse und kommen nicht häufig im Gesteine vor. Ihre Gestalt ist in der Regel mehr oder weniger in die Länge gezogen. Die Hohlräume verdienen aus dem Grunde beachtet zu werden, da sie verschiedenen Substanzen Gelegenheit zur Mineralbildung gaben. In einzelnen dieser Blasenräume finden wir schneeweissen Aragonit mit rauher Oberfläche, mitunter in Krystallen, an denen die Flächen $\propto P$ und $\propto \bar{P} \propto$ zu erkennen sind. Andere Höhlungen sind mit einer aus Rhomboëdern bestehenden Siderit-Kruste, auf welcher mitunter Calcit-Rhomboëder allein oder in Gesellschaft der allerniedlichsten sammtartigen Göthit-Kügelchen sitzen. Aus dem Studium des vor mir liegenden Materiales geht hervor, dass der Siderit der zuerst Gebildete war, hierauf folgte der Aragonit und erst nach diesem der Göthit; für jünger als der Göthit muss der Calcit betrachtet werden da die R-er des Letzteren öfter auf den Kugeln des Ersteren gefunden wurden; schliesslich war in der Succession das letzte Mineral wieder Aragonit, das an einer Stelle in feinen Nadeln über Göthit und Calcit ausgebildet war. In einem anderen Hohlraum finden wir eisenglänzende Hämatit-Ueberzüge auf Göthit-Kugeln und Siderit-R-ern, zierliche Perimorphosen bildend.

An beiden Seiten werden die festen Säulen des Augit-Trachytes von blasigen, dünnwandigen, schwammartig aussehenden Varietäten und schliesslich Breccien umgeben. Die Blasenräume sind alle in die Länge gezogen und enthalten alle ohne Ausnahme irgend eine secundär abgesetzte Mineralsubstanz; zumeist ist es Hyalit, welcher die Blasen auskleidet und welcher oft von den Wänden abstehende fadenförmige, mitunter trichitförmig gekrümmte Verlängerungen bildet, ausserdem finden wir die bereits in den Schlifften des festen Trachytes entdeckte Opalsubstanz, welche die Blasenräume ganz, oft aber bloss zum Theil erfüllt und sich nach Art der Flüssigkeiten an der tiefsten Stelle der Blase mit horizontaler Oberfläche absetzte. Zum Theil war die-e Masse an Ort und Stelle noch feucht und erdig anzufühlen und war oft mit Grünerde untermischt. Diese Opalmasse sammelte sich aber auch in grossen, bis zu 1 M. im Durchmesser habenden Nestern und bis $\frac{1}{2}$ M. breiten Gängen an, wo dieselbe zu einem schönen Wachs- bis Leberopal sich ausbildete, welcher an Ort und Stelle oft eine lehrreiche horizontale Bänderung zeigt. Unter dem Mikroskop ist dieser Opal eigentlich nicht anderes als amorphe Kieselsäure, die ihre

Färbung mehr oder weniger dicht auftretenden mikroskopischen Anhäufungen von $\text{Fe}_2(\text{OH})_6$ verdankt. Alle diese riesigen Massen von Opal die wir in diesem Steinbruch erblicken, sind das Produkt einer langsamen aber immerwährenden Auslaugung hauptsächlich des schwammigen Augit-Trachytes.

In der Region des breccienartigen Materials fand ich an einer Stelle ein stark glänzendes Stück, mit muschligem Bruch. Im Glas Kolben erhitzt, gab dieses Gestein ungemein viel Wasser, das jedoch nicht sauer reagierte; in der Flamme schmilzt dasselbe unter Aufblähen sehr leicht zur Kugel, enthält aber wenig Alkalien. Unter dem Mikroskope zeigt der Schliff nichts anderes als amorphe, braune Basis, in der nur hier und da ein rudimentärer Feldspath ausgeschieden ist.

Diese Stücke, die durch Verwitterungsprodukte zu einer Art Breccie zusammengekittet sind, zeigen viel Ähnlichkeit mit dem Verhalten der sogenannten hyalinen Modificationen der Trachyte.

3. Augit-Trachyt mit accessorischem Olivin vom Hegyeskö nördlich von Tót-Györk.

Diese kleine kegelförmige Erhebung befindet sich N-lich von Tót-Györk. Wenn wir diesen Berg von seiner W-lichen Seite besteigen, so finden wir am Fusse desselben Cerithienkalk und erst gegen den Gipfel zu stoßen wir auf das eruptive Gestein. Ob aber dasselbe älter oder jünger als die sarmatischen Schichten ist, kann hier nicht entschieden werden, da das Verwitterungsprodukt des Trachytes, der Nyirok alles verdeckt. Das Gestein ist nicht genügend aufgeschlossen und wir mußten uns begnügen, mehr oder weniger verwitterte Stücke von den auf dem Berge herumliegenden Trümmern zu sammeln. Zwischen vielen verwitterten Stücken fanden sich auch dichte, schwarze Varietäten, in denen mit der Loupe bloss der Feldspath in einzelnen kleinen Individuen, dann ein grau-grünes, matt aussehendes Mineral mit unebenem Bruch ebenfalls in kleinen Körnchen und höchst vereinzelt ein schwarzer Augit zu erkennen sind. Doch fehlen auch die ganz dichten Varietäten nicht, in denen mit freiem Auge nichts zu erkennen ist.

Der Feldspath wurde durch die Flammenreaktion bestimmt und erwies sich als ein zum Bytownit hinneigender Anorthit. Die schwarze Grundmasse des Gesteins schmilzt leicht zur Kugel.

Unter dem Mikroskope zeigte der von der schwarzen, dichten Varietät mit den zu erkennenen Feldspathen und dem grünen Mineral angefertigte Schliff, dass das Gestein der Hauptsache nach aus

Feldspath und Augit zusammengesetzt sei, die grösstentheils in kleinen Individuen und Körnern, seltener in grösseren Krystallen zu erblicken sind. Zwischen diese Gemengtheile eingeklemmt finden wir eine durch den sie verunreinigenden Magnetit-„Staub“ dunkelgrau aussehende Zwischenklemmungs Glasmasse und einzelne zu den Gemengtheilen zu zählenden Magnetit-Kryställchen. Mehrere der grösseren Feldspathe liessen meistens eine Extinction von 32° — 37° Grad beobachten, — Anorthit; die Auslöschung anderer dagegen deutete auf Labradorit und in einem Falle auf Oligoklaslamellen hin. Schliesslich ist noch der wasserhelle, mit einer schmutzig-weissen Substanz umrandete und durchzogene Gemengtheil, der Olivin, zu erwähnen; derselbe bildet meist Krystalle von der Grösse bis zu 1 Mm. und kommt ziemlich häufig im Schliffe vor. Bei gekreuzten Nikols spielen bloss die intact gebliebenen Kerne der Maschen die bekannten lebhaften Farben, während die weisse Masse ein isotropes Verhalten und erdiges Aussehen zeigt. Dieselbe dürfte nach Auslaugung der Kieselsäure und des Eisens zurückgebliebenes Magnesium-hydroxyd sein.

Dies ist der zweite Fall, in welchem ich in der südlichen Gruppe des Cserhát Olivin als Gemengtheil beobachtete, doch betrachte ich denselben auch hier aus den bereits oben erwähnten Gründen als accessorischen Gemengtheil. Somit ist das Gestein vom Hegyeskö ein Anorthit-(Labr.)-AugitTrachyt mit accessorischem Olivin.

Sehr interessant ist der auf dieser Anhöhe vorkommende „Nyírok“. Ich untersuchte nämlich, ob und wie viel Mineralkörner in dem Schlemmungsrückstand desselben zu finden wären. Die Serie der Mineralien die in dem geringen Rückstande vorhanden waren, ist wirklich überraschend.

1. Quarz in Körnern in verschiedener Grösse und Varietäten, als: wasserheller Quarz, Milchquarz, Citrin, Rosenquarz, Calcedon und Lydit. Unter den farblosen Körnern befinden sich auch Krystalle von der Combination ∞ P, P und dem Habitus der „Marmaroscher Diamanten.“

2. Granat, in rothen Körnern mit unebenem Bruch; unter dem Mikroskop isotrop und Grad der Schmelzbarkeit = 5 (Szabó).

3. Ein deutlich spaltender Feldspath erwies sich in der Flamme als ein der Loxoklas-Reihe angehöriger Orthoklas.

4. Bemerkte ich ein hirsekorngrosses Stückchen Quarz, zu dem ein schwarzes, makroskopisch nicht näher zu bestimmendes Mineral gewachsen war; um damit ins Klare zu kommen, fertigte ich aus dem

Korne einen Dünnschliff an und fand zu meiner Ueberraschung, dass das schwarze Korn ein mit blauer Farbe durchsichtiger stark dichroistischer Turmalin sei.

5. Limonit, }
6. Haematit, } beide erkennbar durch ihren Strich.

7. Diopsid (Bruchstück).

8. Glimmerschieferstückchen.

9. Stückchen von dem Anorthit-Augit-Trachyt des Hegyeskö selbst.

Alle diese Körnchen dieses vorherrschend aus Quarz bestehenden Schlemmrückstandes sind mit theilweise Ausnahme des Quarzes höchstens von der Grösse eines Mohnkornes. Diese verschiedenen Mineralienbruchstücke konnten bloß durch den Wind in diese Gegend und auf diese Anhöhe gelangen.

4. Augit-Trachyt vom Borsóverőhegy nördlich von Tót-Györk.

Nordöstlich vom eben besprochenen Hegyeskö erhebt sich jenseits eines tiefen Grabens ein sanftes Nyírok-Plateau, welches unter dem Namen „Borsóverő“ bekannt ist; am südwestlichen Rande desselben, also vis-à-vis dem Hegyeskö, treten meist verwitterte, durch schmale gangartig sich verzweigende Hohlräume ausgezeichnete Stücke in Menge auf, die mit weisslichem Hyalith ausgekleidet sind; auch beobachtete ich hier Varietäten mit weisser verwitterter Oberfläche, an der Feldspath und Augit ganz in derselben Weise hervorragten, wie an dem Gesteine im Graben östlich von Tót-Györk. Doch gelang es mir an einer geeigneten Stelle etwa ein Schuh tief unter dem Nyírok einen ganz dichten frischen Augit-Trachyt mit dem Hammer herauszuarbeiten, der unter dem Mikroskope mit dem Augit-Trachyt des Hegyeskö ganz übereinstimmt, nur dass hier keine Spur von einem Olivin zu entdecken ist. Auch hier haben wir mikrolithischen Feldspath und Augitkörner, grössere porphyrische Ausscheidungen fehlen. Zwischen den beiden Hauptgemengtheilen ziemlich viel (mehr wie die Hälfte der ganzen Masse) bräunliches amorphes Glas, in welcher Magnetitstaub und Magnetitkryställchen Platz finden. Eine Devitrification des Glases wurde weder hier noch auch in den früheren Gesteinen bemerkt. Zwischen gekreuzten Nicols ist Alles mit Ausnahme der Feldspathe und Augite dunkel. Die Winkel der Auslöschungsschiefen waren so verschieden, dass man bald auf Oligoklas, bald auf Labradorit oder Anorthit schliessen konnte. Flammenreactionen konnten wegen der mikroskopischen Kleinheit der Objecte nicht vorgenommen

werden, doch glaube ich nicht viel zu fehlen, wenn ich dieses Gestein ebenfalls als: Anorthit- (Labradorit-Oligoklas-) Augit-Trachyt bezeichne.

5. Augit-Trachyt vom Takácshegy östlich von Püspök-Hatvan.

Oestlich von Püspök-Hatvan befindet sich ein ziemlich ausgedehntes Gebiet, welches überall mit Nyirok bedeckt ist. Hie und da an den steileren Abhängen jedoch tritt das Gestein zu Tage; Steinbrüche oder andere dem Geologen erwünschte Aufschlüsse kommen hier nicht vor. Auf der geologischen Karte von Dr. Guido Stache befinden sich östlich von Püspök-Hatvan 5 rothe Punkte, welche das Vorkommen des Augit-Trachytes bezeichnen. Das Gestein dieser sämtlichen Punkte, sowie auch derer, die im Verlaufe der Zeit sichtbar wurden, bieten nichts Neues und stimmen in jeder Beziehung mit den Gesteinen vom Graben östlich von Töt-Györk überein. Ueberall treten uns die porphyrisch ausgeschiedenen Gemengtheile von Feldspath und Augit an der Oberfläche ausgewittert entgegen, auch finden wir dieselben mit Hyalith ausgekleideten Hohlräume ziemlich häufig im Gestein. Ich will daher blos kurz erwähnen, dass ich in der Gegend des dem Dorfe P.-Hatvan zunächst gelegenen Punktes, am Kalvarienberge, eine schwarze, dichte Varietät des Augit-Trachytes gefunden habe, in dem der Feldspath zwar in bis 2 mm. im Durchmesser besitzenden Individuen ausgeschieden ist, welche jedoch so dünn sind, dass zu Flammenversuchen kein genügend grosses Korn gefunden werden konnte. Unter dem Mikroskope zeigt es sich, dass dieser Trachyt zu fast dreiviertel Theilen aus amorphem braunem, schwer durchsichtig werdendem Glase besteht, in welches vorzüglich Feldspäthe und untergeordnet kleinere Augite eingebettet sind. Die Extinctionswinkel einiger grösserer Feldspäthe deuteten constant auf Anorthit hin. Dem zu Folge wäre dieses Gestein, sowie auch die doleritischen Varietäten als Anorthit- resp. Bytownit-Augit-Trachyt anzusprechen.

6. Augit-Trachyt vom Steinbruche östlich von Acsa.

Vom Dorfe Acsa aus östlich gehend finden wir im Bache mediterrane, hierauf sarmatische und schliesslich pontische Schichten, welche vom Augit-Trachyte überlagert werden. Diese für das Alter unseres Gesteines wichtige Beobachtung wurde noch in den Fünfziger Jahren von Herrn Prof. Dr. Josef Szabó gemacht. *) Leider war die

*) Siehe Dr. Szabó József: Pest-Buda környékének földtani leírása. Pest 1858.

Zeit meines Aufenthaltes im Steinbruche von Aesa so kurz bemessen, dass ich das Aufsuchen dieses geologisch höchst interessanten Punktes auf spätere Zeiten verschieben musste. Das schwarze Gestein scheint es eigentlich nicht zu sein, welches gebrochen wird, sondern vielmehr der gleichförmige Tuff, der den Augit-Trachyt an der südlichen Seite umgibt.

Der Augit-Trachyt von dieser Stelle ist so dicht, dass selbst mit der Loupe absolut nichts von den Gemengtheilen bemerkt werden kann, dabei hat das Gestein etwas Glanz und muschligen Bruch — ähnlich wie das Gestein von Ecskend bei Töt-Györk.

Das specifische Gewicht betrug 2.736 (Picnometer).

Eine partielle Analyse ergab 56.641 % Si O₂.

Im Dünnschliffe bietet die Glasmasse, welche $\frac{4}{5}$ des ganzen Gesteines ausmacht, denselben Anblick, wie ein mit feinem Streusand bedecktes Stück Papier. Das sonst farblose Glas ist voll mit gleichgrossen und gleichmässig vertheilten Magnetitkörnern. Aus dieser Masse ausgeschieden sehen wir zunächst spärlich im Schliffe vertheilt den Feldspath oft in fadendünnen Kryställchen und dann untergeordnet den Augit. Der Extinction des Feldspathes nach zu schliessen, dürfte derselbe dem Anorthit angehören. — Dieser Trachyt ist demnach ein Anorthit-Augit-Trachyt.

*

Aus dem Bisberigen ist ersichtlich, dass die Gesteine der südlichen Gruppe des Cserhát stark basische, an glasiger Grundmasse ungemein reiche Augit-Trachyte sind. Als wesentliche Gemengtheile finden wir in denselben stark basische Plagioklase (Anorthit, Bytownit, Labradorit, selten Oligoklas), ferner Augit und Magnetit; als accessorischer Gemengtheil kommt Olivin an zwei Localitäten (Csörög und Hegyeskö) vor; makroskopisch ist derselbe nie zu erkennen und selbst unter dem Mikroskop bietet die Nachweisung desselben keine geringen Schwierigkeiten.*)

In eine detaillirte Classification der Gesteine nach ihrem petrographischen Habitus liess ich mich aus dem Grunde nicht ein, weil ich mir die allmälige Durchforschung des ganzen Cserhát zur Aufgabe gemacht habe, und ich der Ansicht bin, dass ein Ordnen der verschiedenen Gesteine erst nach Vollendung des Ganzen vorgenommen werden kann.

*) Dr. Guido Stache sagt nämlich in seiner oben eitirten überaus werthvollen Arbeit bei Beschreibung der „dichten Basalte“: „Auch Olivin und Augit tritt nicht sehr häufig in schärfer begrenzten grösseren Ausscheidungen aus der Grundmasse hervor, ist jedoch in jedem Stück nachweisbar.“

KURZE MITTHEILUNGEN.

Daten über den Diorit von Dobschau.

Von Ladislaus Nagy.

(Vorgetragen in d. Sitz. der ung. geol. Ges. am 5. März 1879).

In der im Monate Mai des Jahres 1878 gehaltenen Sitzung der ungarischen geologischen Gesellschaft wies der Herr Dr. Theodor Posewitz nach, dass der Dobschauer Grünstein, welcher vordem für Gabbro gehalten wurde, Diorit sei. Er erwähnt viele interessante Daten, zu denen ich mir erlaube auf Grund meiner eigenen Nachforschungen noch einiges ergänzungsweise zuzufügen.

Der Herr Dr. Posewitz erwähnt den Quarz als einen beständigen Gemengtheil dieses Diorit, und darum nennt er denselben Quarz-Diorit; mir jedoch ist gelungen einige Exemplare aus Dobschau zu sammeln, in denen der Quarz vollkommen fehlt. Bei Dobschau kommt also der quarzfreie Diorit (einfach: Diorit) neben dem Quarz-Diorit vor.

Was den Quarz-Diorit anbelangt, so fand ich dieselben Verhältnisse, die auch der Herr Dr. Posewitz erwähnt. Feldspath ist weiss, verwittert, kaum glänzend oder glanzlos und lässt sich kaum oder gar nicht spalten; oft ist er in ein Krystallaggregat verwandelt. Amphibol ist mehr oder weniger zu Chlorit geworden. Erwähnenswerth ist das Gewebe der Hornblende aus dem Diorit von Dobschau, das besonders makroskopisch ins Auge fällt; es ist ausserordentlich blätterig und mag die Ursache gewesen sein, warum die Hornblende lange mit Diallagit verwechselt worden ist.

Neben Amphibol ist noch mehr oder weniger Biotit zu finden, der unversehrter ist, als der Amphibol. Was das Vorkommen des Quarzes anbelangt, so erwähne ich, dass die quarzhaltigen Exemplare zugleich quarzreich sind, derart, dass ich zwischen den zweierlei Dioriten keinen Uebergang gefunden habe.

Ich untersuchte einzelne Stücke von der Lagerstätte des Diorit, in denen ich nur Feldspath, Quarz und Chlorit fand; das Gestein ist vollkommen dem Chlorit-Schiefer ähnlich. Die Umwandlung vom Diorit zu Chlorit-Schiefer ist durch schöne Uebergangsexemplare vertreten.

Die Textur des unversehrten Quarz-Diorites ist dadurch porphyrtig, dass zwischen dem feinkörnigen Quarz und Feldspath grosse Amphibol- und Feldspath-Krystalle ausgeschieden sind. Dieses körnige

Gewebe wird stellenweise allmählig schieferartig, indem Chlorit mehr und mehr in den Vordergrund tritt und endlich eine ausgezeichnet schieferige Struktur hervorbringt.

Quarzfreen Diorit sammelte ich an einer Spitze des Langen Berges am südlichen Abhang des Gugl-Berges, im Klein-Wolfseitenbacher Thale, ausserdem sind Exemplare desselben in der petrographischen Sammlung des mineralogischen Institutes an der Universität zu Budapest. Wichtig ist, dass in diesen Exemplaren der Uebergang vom Amphibol zu Chlorit nicht so vorgeschritten ist, als im quarzreichen Diorit, ja am Guglberge ist ein Diorit, dessen Amphibol als unversehrt bezeichnet werden kann und nur am Rande einzelner Feldspath-Adern ist verschwindend wenig Chlorit. In den andern Exemplaren jedoch ist bedeutend viel Chlorit und verdrängt derselbe den Amphibol immer mehr und mehr.

Im quarzfreen Diorit tritt Biotit nicht auf. Der Feldspath ist zersetzt, im Dünnschliffe von Kaolin-Einschlüssen ganz trübe.

Das Gewebe des quarzfreen Diorites ist schieferig. Krystallinische Massen von Amphibol und Feldspath lagern in dünnen Schichten übereinander. In einzelnen Exemplaren bilden die Feldspathkörner keine Schichten, sondern sind zu ovalen Massen vereinigt und solche Exemplare zeigen ein sonderbares Gemisch von schieferiger und porphyrtiger Structur. Die Gemengtheile sind im Allgemeinen klein.

Der Feldspath des Dobschauer Diorites erwies sich als Plagioklas, obgleich im polarisirten Lichte die durch lamellare Zwillingungsverwachsung bedingte parallele Streifung nur in wenigen Fällen wahrzunehmen ist. Ich untersuchte nach der Methode des Prof. Dr. Jos. Szabó die Flammenreactionen, und sah, dass der Feldspath Andesin sei. Die Feldspathkörner verhielten sich aus allen Fundorten ziemlich gleich.

Herr Dr. Posewitz beschäftigte sich auch mit den genetischen Verhältnissen dieses Diorites und huldigt darin Stur's Anschauung, derzufolge der Ursprung dieses Gesteins kein eruptiver sei, sondern das Gestein aus Chloritschiefer entstanden, indem sich die Gemengtheile bestimmter ausgeschieden haben.

Es wird vielleicht nicht ohne Interesse sein, wenn ich hier einiges über die Chloritschiefer hinzufüge.

Eine nennenswerthe Eigenschaft desselben ist, dass seine mikrokrySTALLINISCHE Grundmasse anisotrop und feldspathartig ist.

In dieser Grundmasse sind die grünen Chloritschuppen eingebettet. An der Grundmasse eines Exemplares aus dem Alten Krebsseifenthale ist klar zu sehen, dass dieselbe aus vielen kleinen Feld

spath-Bruchstücken besteht, die im polarisirten Lichte Zwillingslamellen zeigen. Die Körner des Chloritschiefers vom Balinaberger erscheinen im Dünnschliffe noch grösser. Der Hirschkolungberg besteht auch aus Chloritschiefer, der halbzersetzte, beinahe haselnussgrosse Feldspathe enthält. In der Bunsen'schen Lampe erwies sich derselbe als Andesin und sein Verhalten war ähnlich dem Feldspathe des Dobschauer Diorites. Auch die Grundmasse unterwarf ich mehrfachen Versuchen, die beweisen, dass die Grundmasse der Chloritschiefer ein ziemlich natriumreicher Feldspath ist.

Sitzungsberichte der ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Sitzung am 5. Mai 1880.

1. Herr Josef Bernáth gibt eine statistische Übersicht der Kochsalzwasser Siebenbürgens (s. im Földt. Közlöny 6. u. 7. Nummer 1880.)
2. Herr Julius Halaváts bespricht die Charaktere des Genus *Conus* im Allgemeinen und weist deren Ausprägung bei den in den mediterranen Schichten Ungarns auftretenden Arten nach; die bezeichnenderen Formen werden in Schliifpräparaten, welche die charakteristischen Merkmale ihres inneren Baues veranschaulichen, vorgezeigt.
3. Herr Franz Schafarzik trägt über die Eruptivgesteine des Galgathales vor, welche Stache ehemals als Basalte ansprach, die in jedem Handstücke reichlich Olivin führen sollen. Der Vortragende welcher diese Gesteine mit den neueren Hilfsmitteln petrographischer Untersuchungsmethoden bearbeitet hat, weist nach, dass dieselben in einer Glasbasis zumeist Feldspath, u. z. Bytownit, dann Augit und endlich Magnetit enthalten; Olivin kommt nur ganz ausnahmsweise (am Hegyeskö bei Tótgörök) sparsam eingestreut vor. Dieser Zusammensetzung nach müsse man das Gestein als einen Bytownit-Augittrachyt mit reichlicher Glasbasis bezeichnen. (s. F. K. X. S. 376.)
4. Der Secretär der Gesellschaft legt die eingesendete Abhandlung des Herrn Dr. Anton Koch aus Klausenburg „über die Andesit-Gesteine des Berges Czibles und der Umgegend von Oláhláposbánya“ vor. (S. in Földtani Közlöny X. 4—5.)

Ausserordentliche Sitzung am 2. Juni 1880.

1. Der 1. Secretär legt die Arbeit des Herrn Dr. Karl Hofmann „über die alttertiären Bildungen von Ofen“ vor (s. oben F. K. X. 8—12.)
2. Der 2. Secretär der Gesellschaft legt Herrn Dr. A. Koch's eingesendete Abhandlung „neuere petrographische Untersuchung der trachytischen Gesteine der Gegend von Rodna“ vor (s. F. K. X. 6. 7.)

Sitzung am 6. October 1880.

1. Herr Alexander Schmidt bespricht die krystallographischen Verhältnisse des Pseudobrookit, in dem er zuvor der Freundlichkeit der Herrn Dr. A. Koch welcher ihm das Untersuchungs-Material zur Verfügung stellte, dankend erwähnt. Die an den geeignetsten Krystallen vorgenommenen Messungen ergaben für

die Bestimmung der krystallographischen Elemente des Pseudobrookit folgende Grundwerthe: $am=26^{\circ} 31' 11''$, $ad=41^{\circ} 16' 30''$; aus diesen sowie auf ferneren Vergleichen gelangt der Vortragende zu dem Schluss, dass die krystallographische Selbstständigkeit des Mineralen vorderhand aufrecht erhalten werden müsse. Unter den untersuchten Flächen entdeckte er auch ein neues Brachyprisma $n=120 (\infty P 2)$.

2. Herr Julius Halaváts berichtet über das Resultat seiner Sammlung bei Eszter, die er im Auftrage der Gesellschaft mit den von Herrn A. v. Semsey freigeigbig zur Verfügung gestellten Mitteln unternommen. Das Resultat dieser in der zweiten Hälfte des Mai ausgeführten Sammlung verdient schon jetzt ein glänzendes genannt zu werden, da dieselbe über 300 Exemplare von Ammoniten (der braunen Jura) ergab, das Material soll demnächst der Aufarbeitung unterzogen werden.

Sitzung am 3. November 1880.

1. Herr Franz Schafarzík trug „über die diesjährigen Erdbeben in Ungarn“ vor. Nach Aufzählung einiger Erdbeben von geringerer Bedeutung, die sich heuer in Marmaros, im Banate, in Kroatien und in der Gegend von Ofen fühlbar gemacht haben, kommt der Vortragende auf das bedeutende siebenbürgische Erdbeben zu sprechen. Auf zahlreiche Daten gestützt, constatirt derselbe, dass dieses Erdbeben am 3. October d. J. um $\frac{3}{4}$ 7 Uhr morgens, als eine wellenförmige Bewegung mit vorgegangenem unterirdischen Getöse fast in ganz Siebenbürgen (mit Ausnahme der Comitae Csik und Háromszék östl. der Hargita, der sog. Barezáság, ferner der Gegenden von Petrozsény und Hátszeg und des an die Marmaros angrenzenden Randes von Siebenbürgen) verspürt wurde, ebenso im Com. Bihar längs der Schnellen Körös und endlich in der Gegend von Dorna in der Bukovina. Die Grösse dieses Gebietes beträgt circa 900 □ Meilen. Am heftigsten war das Erdbeben in den Landstrichen zwischen der Maros und den beiden Kokeln, ferner N. — W. der Maros in der an den Aranyos gränzenden Gegend. Der Schaden war im Allgemeinen nicht gross.

Das Beben zeigte sich in der genannten Zeit nur einmal. Als Nebenerscheinung sei bemerkt, dass sowohl vor als während der Dauer des Erdbebens die Thiere Zeichen von Unruhe gaben und die Barometersäule fiel. Es wird zum Schluss darauf hingewiesen, dass sich die mit tertiären Sedimenten erfüllten Falten und Buchten des siebenbürgischen Beckens der Fortpflanzung der Erdbebenwellen als günstig erwiesen.

2. Herr Dr. Josef Szabó erläutert seine Ansichten in der Frage der Uniformirung der geologischen Nomenclatur. Er hebt besonders die Principien hervor, welche der systematischen Bezeichnung der geschichteten sowohl wie der massigen Gesteine zu Grund gelegt werden müssen. Bei den Schichtgesteinen mag im Allgemeinen die Zeit, bei den massigen Gesteinen das Material als Grundlage der Nomenclatur dienen. Demnach wäre für die stratigraphische Geologie die Happteintheilung (Gegenwart, Neuzeit, Mittelzeit, alte Zeit) nach der Altersfolge zu benennen, deren Unterabtheilung die Formation in Etagen, und diese wieder in Schichtengruppen eingetheilt, bilden würden. Für die Behandlung des Gegenstandes hält er die absteigende Reihenfolge für zweckmässiger. Er ergeht sich weiter in der Kritik der bei den verschiedenen Nationen und Autoren gebräuchlichen Bezeichnungen und wünscht in denselben eine auf Übereinkommen basirte Gleichförmigkeit eingeführt zu sehen. Bei den Massen-Gesteinen müsse man den Unterschied zwischen petrographischen und geologischen Bezeichnungen und Systemen festhalten; für die internationale Systematik derselben liesse sich nur der geologische Standpunkt verwerthen.

Auf Vorschlag des Vortragenden wird unter den Anwesenden ein Comité von 6 Mitgliedern gewählt, welches den Auftrag erhält, den Gegenstand nach gemeinsames Besprechung in einem Memoir darzulegen, welches der nächstjährigen Sitzung des internationalen Geologen-Congresses vorgelegt werden soll.

Sitzung am 1. December 1880.

1. Herr Dr. Moritz Staub legt die von Herrn J. Budai bei Bodos in Siebenbürgen gesammelten Pflanzenversteinerungen vor. Die Sammlung besteht aus 316 Exemplaren, wodurch 61 Species, darunter mehrere neue, vertreten sind. Es kommen darunter Arten vor, die bisher nur aus den südlichen, theils nur aus den westlichen und den nördlichen Theilen Europas, ja sogar aus Grönland bekannt waren. Eine sehr bemerkenswerthe Art befindet sich darunter, die bisher nur ein einziges Mal, in Schlesien, aufgefunden worden. Diese Flora stimmt, dem Stur'schen Verzeichnisse zufolge, mit 18.7 % mit den sarmatischen und mit 11.4 % mit den pontischen Pflanzenformen überein und es ist sehr wahrscheinlich, dass der Fundort nicht, wie Herbiech behauptet, der pontischen, sondern der sarmatischen Stufe angehöre. Übrigens müsse der Fundort in Bezug auf fossile Pflanzenreste als der reichste der bisher in Ungarn aufgefundenen bezeichnet werden.

2. Herr Julius Halaváts zeigt die von ihm gesammelte mediterrane Fauna von Golubác in Serbien vor. (S. Földt. Közlöny X. 8—12.)

3. Die Herren B. v. Inkey und F. Schafarzik berichten kurz über die Schritte, die bisher zum Zwecke der wissenschaftlichen Untersuchung des Agramer Erben (9. Nov. 1880.) von verschiedenen Seiten unternommen wurden.

4. Herr J. Stürzenbaum zeigt die vom k. ung. geologischen Institute neuerlich veröffentlichten Blätter der geol. Specialkarte des Landes (Gegend von Budapest, von Veszprém und Pápa, von Oedenburg, von Steinamanger, von Kapavár) vor.

Vége a X. évfolyamnak.

Schluss des X. Jahrganges.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

KÖNYVTÁRA 55066 / 19 17 N. SZ.



1875-1

1875-1



A Moldovai földrengések 1879. October hó 10^{én} óta megfigyelve és graphikus módon kitüntetve Gartner Károly építész mérnök által.

Graphische Darstellung der in Moldova seit 10^{ten} October 1879 eingetretenen Erderschütterungen beobachtet und zusammengestellt durch den Bau-Ingenieur Karl Gartner.

Nappal.
Tageszeit.

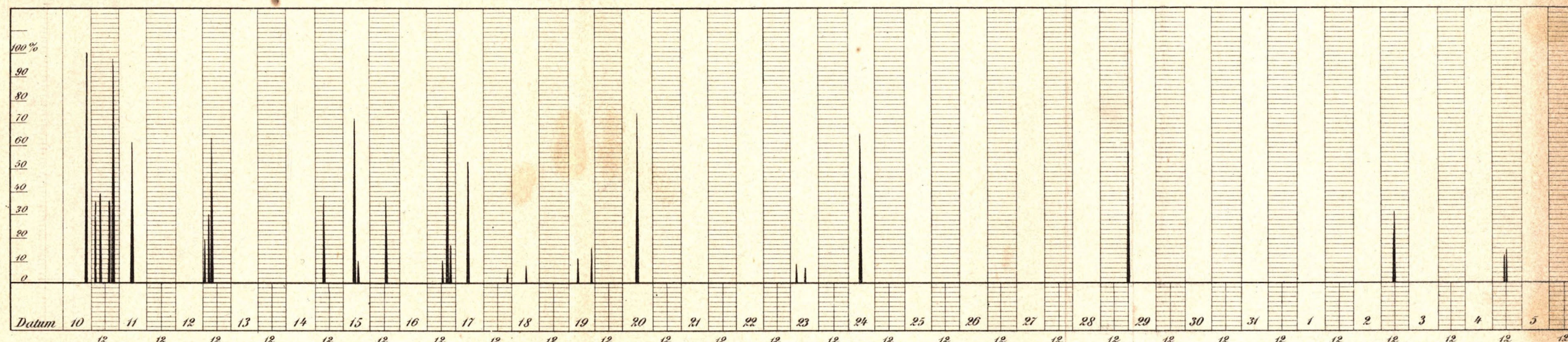
Éjjel.
Nachtzeit.

A földlökések jelölése.
Bezeichnung der Erdstösse.

$\frac{1}{2}$ mm = 1 ora.
1 Stunde.

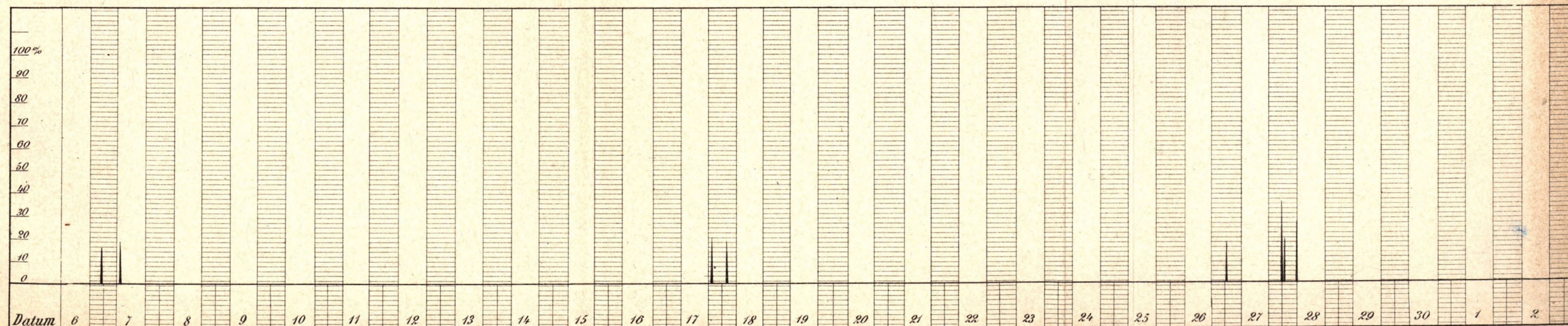
1879 October

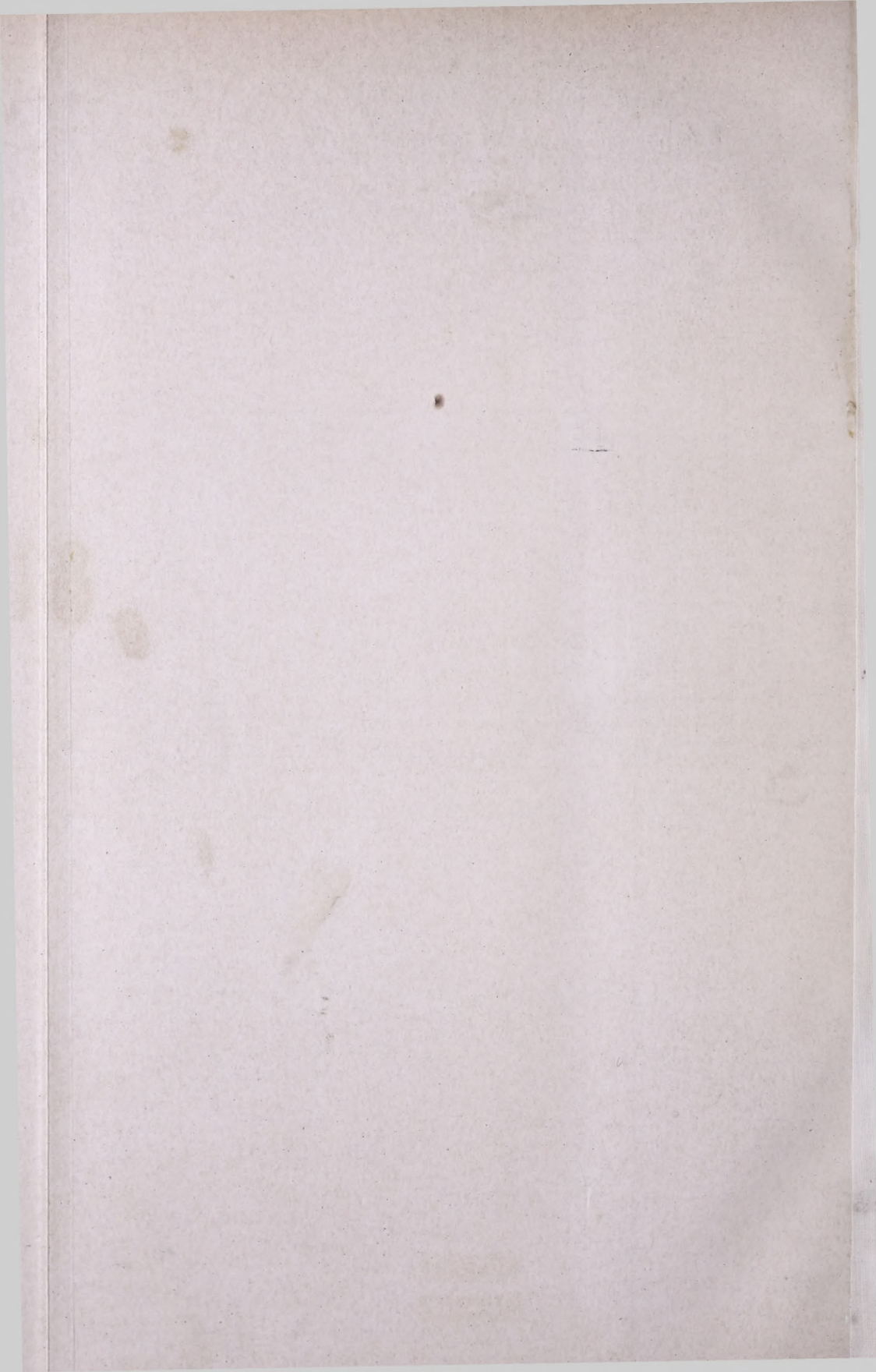
November



1879 November

December





Hibaigazítás.

A Földt. Közlöny X. évf. 1. számában Fuchs T. úr „A földségek szabályos alakjáról“ című czikkében a 9. lapon közölt kis rajz tévedésből ferde állást nyert. A hiba helyreigazítása czéljából kérjük a mellékelt szelvényt az illető helyre a téves rajzra ráragasztani.

A szerkesztőség.

Zur Berichtigung.

Im 1. Hefte des X. Jahrg. des Földtani Közlöny ist das kleine Cliché auf S. 29. im Aufsätze des Herrn T. Fuchs (über die regelm. Gestalt der Continente) durch ein Versehen in verkehrter Stellung gedruckt worden. Es wird gebeten das falsche Bild mit beistehendem Abschnitt zu überkleben.

Die Redaction.

2. ábra.

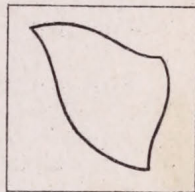


Fig. 2.

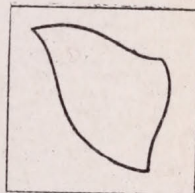


Fig. 1

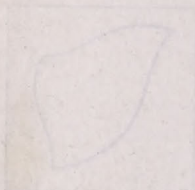


Fig. 2

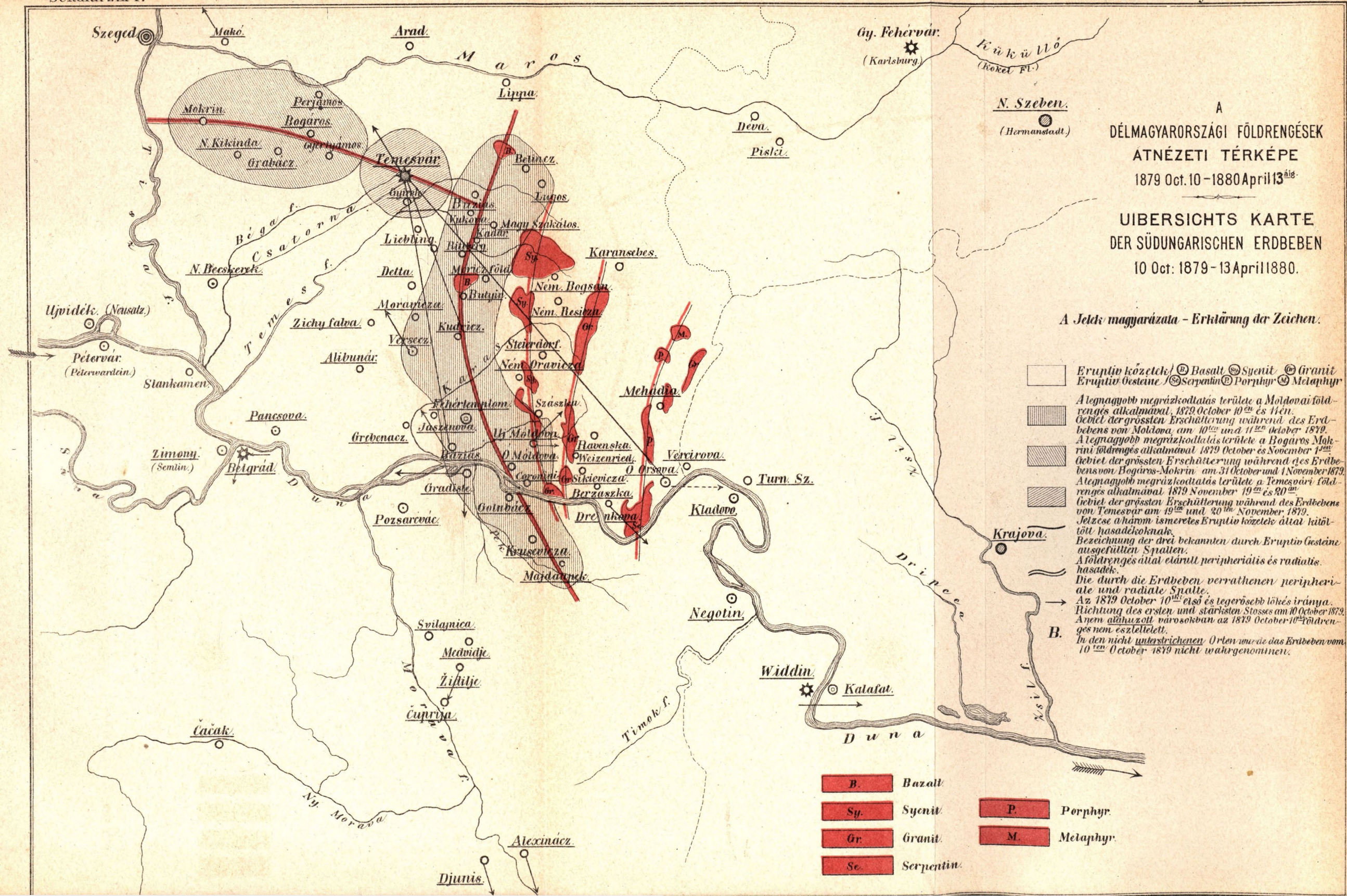


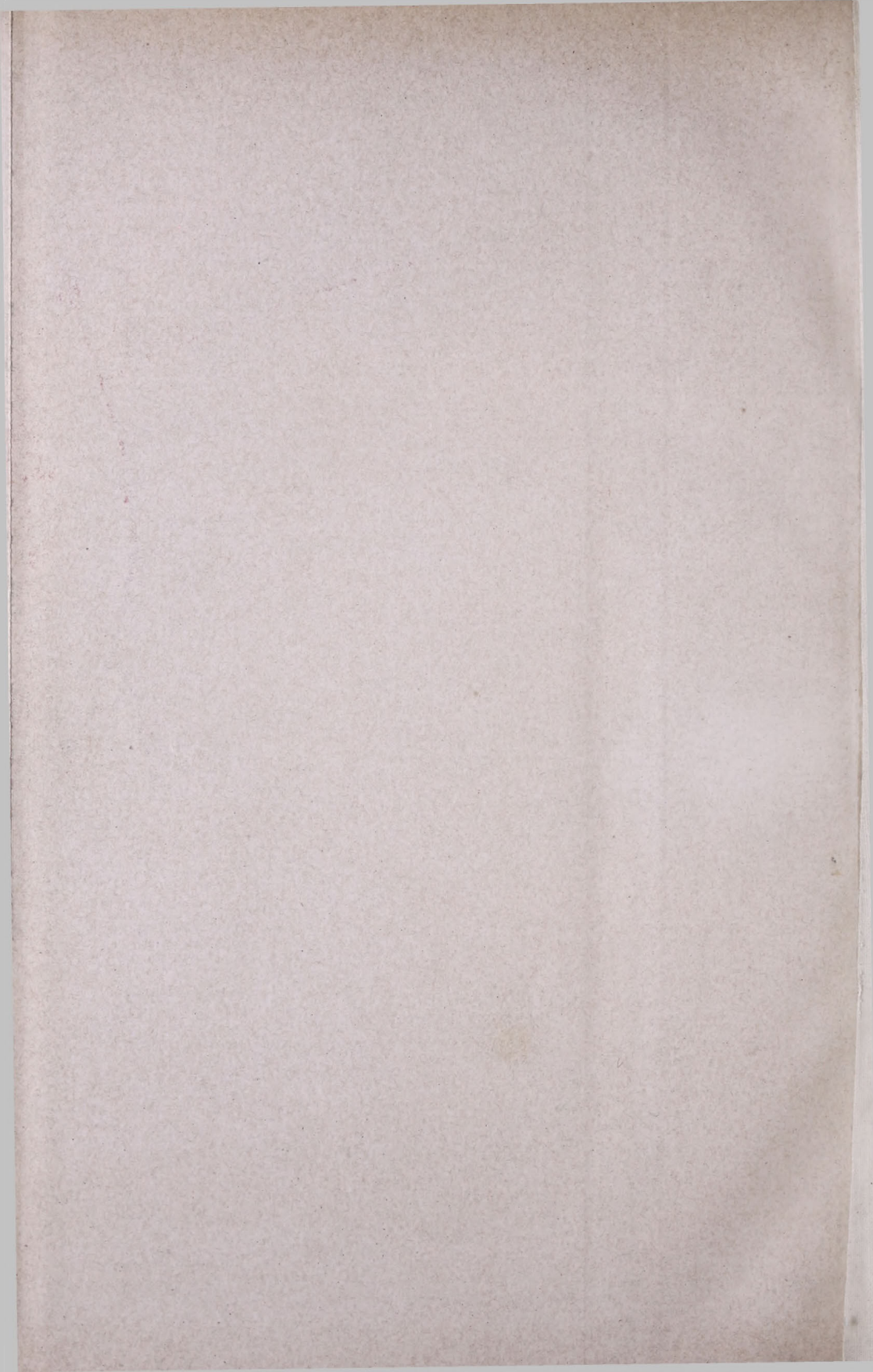
Einige Bemerkungen

Die in der Natur vorkommenden Blätter sind in der Regel in zwei Hauptgruppen zu theilen: in solche, welche eine einfache Form haben, und in solche, welche eine zusammengesetzte Form haben. Die einfache Form ist diejenige, bei welcher das Blatt aus einem einzigen Stücker besteht, ohne dass es in mehrere Theile zerfällt. Die zusammengesetzte Form ist diejenige, bei welcher das Blatt aus mehreren Theilen besteht, welche durch einen gemeinsamen Stiel verbunden sind.

Die einfache Form

Die einfache Form ist diejenige, bei welcher das Blatt aus einem einzigen Stücker besteht, ohne dass es in mehrere Theile zerfällt. Die einfache Form ist diejenige, bei welcher das Blatt aus einem einzigen Stücker besteht, ohne dass es in mehrere Theile zerfällt. Die einfache Form ist diejenige, bei welcher das Blatt aus einem einzigen Stücker besteht, ohne dass es in mehrere Theile zerfällt.



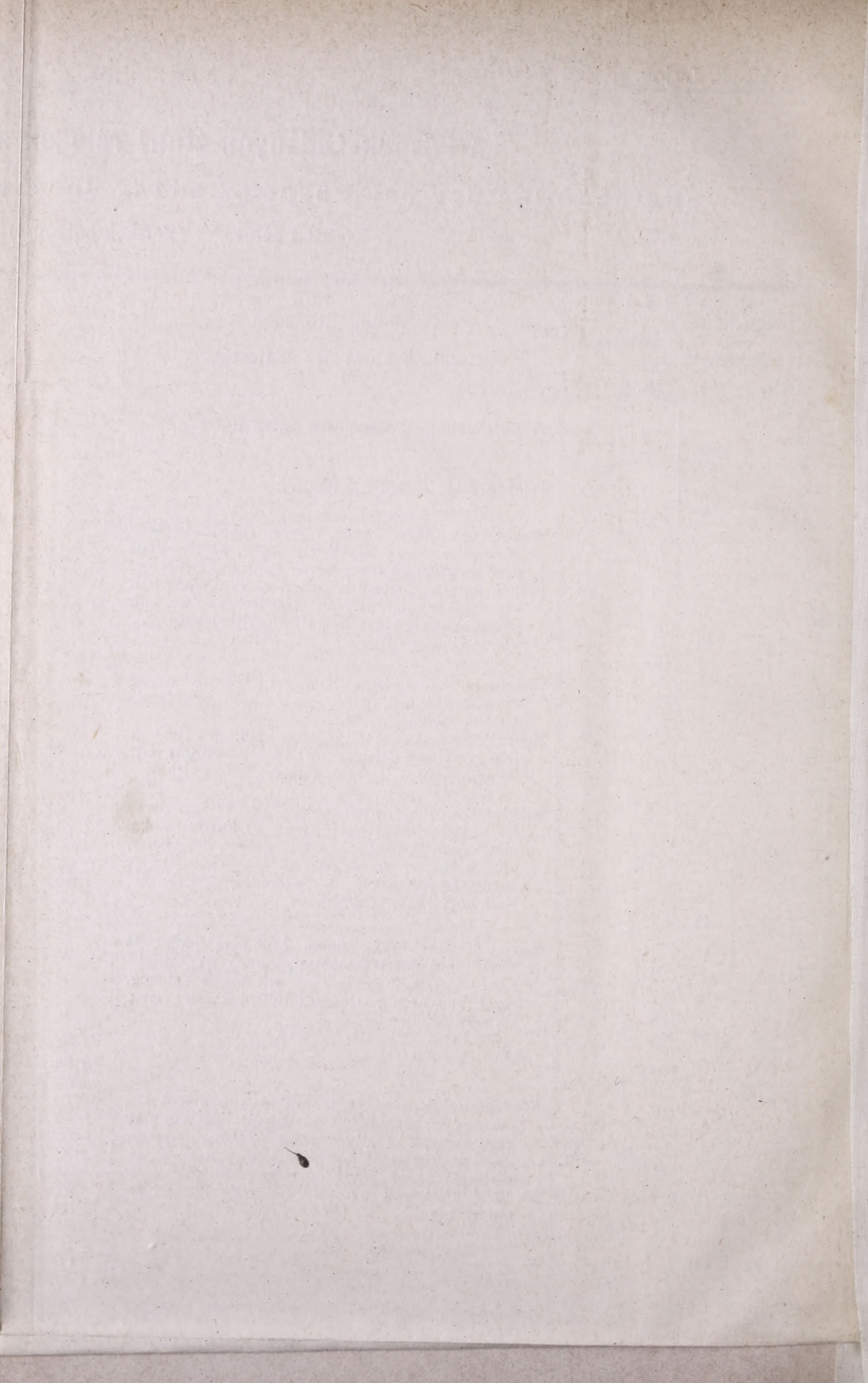


A Püspök-Ladányon átfúrt rétegek sorozata.

(Reihenfolge der bei Püspök-Ladány durchsunkenen Schichten.)

Kísérleti fúrás. — (Versuchsbohrung.)

| A r é t e g e k | | | | Az anyag minősége. Beschaffenheit des Materials. | Szerves maradványok. Organische Reste | |
|--------------------------------|-----|-------------|-----|--|--|---|
| megnyitási- nak mélysége | | vastagsága | | | | |
| Mtr. | Cm. | Mtr. | Cm. | | | |
| 2 | 00 | 2 | 00 | Vasuti feltöltés. — Eisenbahn-Aufschüttung. | | Alluvium |
| 3 | 00 | 1 | 00 | Televényföld. — Ackerkrume. | | |
| 13 | 39 | 10 | 39 | Barnássárga, tömör, szivós, részben repedezett, kissé homokos és meszes képlékeny agyag, kivált egyes apró gypsdarabkával; egyes apró quarzgerőly. Bräunl. gelber, compacter, zäher, z. T. rissiger, wenig sandiger und kalkiger plastischer Thon mit ausgeschiedenen einzelnen Gypspartikelehen; einz. kleine Quarzgerölle. | 7·77 M. Planorbis sp. (cornens Linné sp. juv.?) 9·32 M. ? Helix sp., egysz. közp. Bythinia-fedők, (einf. conc. Byth.-Deckel) 11·39 M. Egysz. közp. Bythin.-fedők. (einf. conc. Byth.-Deckel) | Diuvium |
| 19 | 00 | 5 | 61 | Világosabb barnássárga, homokos, meszes agyag finom csillámmal, lössféle anyag; apró gypsdarabkák és márga gumók. Mehr hellbräunl. gelber, sandig-kalkiger Thon m. fein verteiltem Glimmer, an harten Löss erinnernd; Gypspartikel u. Mergel. Concret. | 16·53 M. Bythinia-fedők. (Deckel). 19·00 Planorbis cf. cornu Ehrenbg., Planorbis sp. (rotundatus Poir.?) Valcata cf. depressa C. Pfeiff. juv., Pisidium sp. (amnicum Müll. sp.?), Bythinia (tentaculata L. sp.) fedői, (Deckel), Limneus truncatulus Müll. sp., juv., Valcata cf. naticina Menke juv. | |
| 26 | 43 | 7 | 43 | Barnássárga, tömör, kissé meszes, zsiros, nem homokos agyag; kevés apró gyps- és quarzdarabka, mészmárga-gumók. — Bräunl. gelber, compacter, etw. kalkiger, speckiger, nicht sandiger Tegel; wenig Gypspartikel u. Quarz-Geröllstückehen, Kalkmergel-Concretionen. | 20·72 M. Bythinia tentaculata L. sp. fedői, Planorbis sp. (sima és éllel ellátott tekervényv töred.) Byth. tent. (Deckel), Plan. sp. (glatte u. gekielte Windungsbruchst.), Helix sp. (töred., Bruchst.) 24·57 M. Byth. (tent.) fedői (Deckel.) | Levantei emelet. — Levantinische Stufe. |
| 29 | 43 | 3 | 00 | Sárga, homokos agyag, finom csillámos homok és kevés apró quarz-kavicscsal, egyes gypsdarabkák. — Gelber, sand. Thon m. feinem glimmg. Sand und wenig Quarz-Geröllstückehen; einz. Gypspartikel. | | |
| 42 | 00 | 12 | 57 | Szürke homokos agyag finom csillámos homokkal, itt-ott egy gypsdarabka; az agyag mésztartalmu vagy mésztől majdnem ment. — Grauer sandiger Tegel m. feinem Glimmersand, ganz vereinz. Gyps partikel; Tegel kalkig oder fast kalkfrei. 40·46 M.-nél Lignit nyoma. — Bei 40·46 M. Spuren v. Lignit. | 32·93 M. Helix sp., Planorbis sp., Pisidium sp. (?) töred. (Bruchst.) 34·85 M. Sphaerium cf. solidum Normand sp. (töred., Bruchst.) 37·75 M. ? Pisidium sp., Planorbis sp (töred. Bruchst.) 40·46 M. Unio sp., Viripara sp., Planorbis sp., (apró töred. Bruchst.), Lithoglyphus naticoides Fér. sp., Bythin. (tentac.) fedői (Deckel. Lithoglyphus fuscus Ziegl., Valcata sp (homalogyra Brus?) Melanopsis cf. acicularis Fér. juv., ? Melanopsis costata Fér. var. abbreviata Brus., Pisidium amnicum Müll. sp., Sphaerium cf. solidum Norm. sp. 42·00 M. Unio sp. Lithoglyphus fuscus Ziegl. Valcata sp., (piscinalis Müll. sp. juv.?) Lithoglyphus naticoides Fér. sp., Melanopsis sp. (Visianiana Brus.?) Bythinia (tentac. L. sp.) fedői (Deckel.) | |
| 55 | 17 | 13 | 17 | Sárgásszürke, rozsdaszínű foltokkal ellátott, egészben kevésbé homokos, sűrű, szilárd agyag, magába zárt kemény mészmárga-gumókkal (concretiökkal); alpanyag többé-kevésbé mésztartalmu; lignit nyoma, itt-ott egy gypsdarabka. — Gelbgrauer, rostbraun gefleckter, im Ganzen wenig sandiger, dichter, harter Tegel, mit eingeschloss. harten Kalkmergel-Knollen (Concret.); Grundmasse mehr-weniger kalkhält; Lignitpur, hie und da ein Gypspartikelehen. | 43·57 M. Unio sp., Planorbis sp., Lithoglyphus sp., (tör. Bruchst.), ? Sphaerium cf. solidum Norm. sp., Bythinia fedői (Deckel), Neritina serratilinea Ziegl., Succinea oblonga Drap., 44·76 M. Unio sp., Melanopsis sp., Bythin. fedők (Deckel), Lithoglyphus fuscus Ziegl., Lithogl. naticoides Fér. sp., Valcata Sulekiana Brus, Limneus sp., (truncatulus Müll. sp.?) 45·71 M. Byth. (tent.) fedői (Deckel), Unio sp., Pisidium sp., (rugosum Neum.)? 46·57 M. Planorbis spirorbis Linné sp., Byth.-fedők (Deckel), Valcata cf. Sulekiana Brus. 52·82 M. Byth. (tent.) fedői, Arvicola (Hypudaeus) amphibius L. sp. ? felső metszőfog-töredéke, (Bruchst. ei. oberen Nagezahnes) | |
| 63 | 47 | 8 | 30 | Szürke, kevésbé homokos, mésztartalmu, tömör, zsiros agyag, márga-gumókkal és kevés apró quarz-kavicscsal. — Grauer, wenig sandiger kalkhält., compacter, fetter Tegel, mit Mergel-Knollen u. einz. kleinen Quarzgeröllen. | 55·65 M. Lithoglyphus fuscus Ziegl., Unio sp. darabkák (Bruchst.) 59·86 M. Bythinia-fedők, (Deckel), Unio sp. apró tör. (Bruchst.) 63·47 M. Planorbis sp, Pisidium n. sp. cf. supinum (A. Schmidt) Neum. | |
| 67 | 64 | 4 | 17 | Kissé sötétebb, inkább sárgásszürke, homokosabb, mésztart. agyag. — Etw. dunklérer, mehr gelbl. grauer u. sandiger, kalkhält. Tegel. | 64·60 M. Pisidium rugosum Neum. 66·57 M. Arvicola arvalis? alsó metszőfoga (unterer Nagezahn). Lithoglyphus sp. (fuscus Ziegl.?) 67·64 M. Bythinia (tent.) fedője (Deckel), Melanopsis sp. (Visianiana Brus. juv.?) | Levantei emelet. — Levantinische Stufe. |
| 73 | 57 | 5 | 93 | Kevésbé mésztart. egynemű agyag, csillámos homokkal; egyes apró quarzgerőly; 70·28 M. nél még egyes gypsdarabka. — Weniger kalkhält. homogener Tegel, m. glimmerig. Sand; einz. kleine Quarzgerölle; bei 70·28 M. noch einz. Gypspartikel. | 70·28 M. Planorbis sp, Unio sp., Bythin. (tent.) fedője (Deckel), Pisidium Clessini Neum. | |
| 77 | 77 | 4 | 20 | Inkább repedezett, kevésbé képlékeny, mésztart. agyag, durvább és finomabb, nem csillámos homokkal; lignitdarabkák és röstök, vagy annak csak nyoma. — Mehr rissiger, weniger plastischer, kalkhält. Thon, m. gröberem und feinerem, nicht glimmerreichen Sand; Lignit-Brückchen und Fasern oder nur Spuren. | 73·57 M. Pisidium amnicum Müll. sp. juv., Unio sp. 75·87 M. Melanopsis acicularis Fér. sp v. minor, Lithoglyphus sp., Unio atavus Partsch-jellegű sima Unio héjtöredékek, (Schalenbruchstücke ei. glatten Unio v. Typus des Unio atavus Partsch.) 77·77 M. Egy kis rácsd'ó alsó metszőfog töredéke. (Bruchstück ei. unteren Nagezahnes ei. kleinen Nagers.) | |
| 83 | 97 | 6 | 20 | Feketésszürke, zsiros, szilárd agyag, kevésbé mésztartalmú, vagy mésztől csaknem ment alpanyaggal; 79·74 Met.-ig lignit nyoma. — Schwärzlich-grauer, fetter, harter Tegel m. weniger kalkhält. od. nahezu kalkfreier Grundmasse; bis 79·74 M. Lignitspuren. | 78·91 M. Több Bythinia tentaculata L. sp., egy Byth. labiata Neum. fedője. (Mehrere Deckel v. B. tent., einer v. B. labiata Neum). 80·72 M. Byth. tent. fedői (Deckel), egy kis rácsd'ó metszőfog töredéke (Nagezahn-Bruchstück ei. kleinen Nagers). Viripara (Neumayri Brus.) középalak, l. Neumayr u. Paul: Cong. (Suessi. Neum.) (Mittelform). u. Palud.-schichten Slavoniens T. IV. 4. ábra, (4. Fig.). | |
| 85 | 80 | 1 | 83 | Világosabb- inkább sárgásszürke, meszes, kissé homokos agyag. — Hellerer, mehr gelbl. grauer, kalkiger, wenig sandiger Thon. | | |
| 88 | 88 | 3 | 08 | Valamivel világosabb- inkább szürke színű, mésztart. homokos agyag, finom, szürke, csillámos homok és agyagos homok; sok lignitdarabka és darab. — Noch etw. hellerer mehr grauer, kalkhält., sandiger Thon, feiner, grauer Glimmersand u. thon. Sand; zahlreiche Lignit-Stückchen u. Stücke. | 87 M. Unio atavus Partsch jellegű sima Unio-héjtöredékek, (Bruchst. ei. glatten Unio v. Typus des Unio atavus Partsch.) Viripara Neumayri Brus., Lithoglyphus sp., Valcata sp. (piscinalis Müll.?), Bythinia tent. fedők, (Deckel) 88·88 M. Unio sp. (atavus Partsch?), Valcata piscinalis Müll. sp. | |
| Anfahrungs- tiefe | | Mächtigkeit | | | | |
| der Schichten | | | | | | |



A Püspök-Ladányon átfúrt rétegek sorozata.

(Reihenfolge der bei Püspök-Ladány durchsunkenen Schichten.)

II. (véghezvitt) fúrás. — II. (zu Ende geführte) Bohrung.

| A rétegek | | | | Az anyag minősége. Beschaffenheit des Materials. | Szerves maradványok. Organische Reste |
|--------------------------------|-----|-------------|-----|--|--|
| megnyitási- nak mélysége | | vastagsága | | | |
| Mtr. | Cm. | Mtr. | Cm. | | |
| 4 | 20 | 4 | 20 | Vasúti feltöltés. — Eisenbahn-Aufschüttung. | 420 M. gyökérszálcák (Wurzelfäserchen.) |
| 6 | 25 | 2 | 05 | Pizkos-sötétszürke, tisztátlan agyag; (teleényföld.) Schmutzig-dunkelgrauer, unreiner Thon; Ackerkrume.) | |
| 11 | 85 | 5 | 60 | Barnássárga, kevésbé mésztartalmú, repedezett s kissé morzsás, száraz agyag. — Bräunl. gelber, wenig kalkhält., rissiger u. etwas bröckliger, magerer Thon. | 972 M. ? <i>Psidium</i> sp., <i>Bythinia</i> (tent.), fedői (Deckel). 1185 <i>Bythinia</i> (tent.), fedői (Deckel), <i>Limneus truncatulus</i> Müll. sp. |
| 20 | 73 | 8 | 88 | Sárga, csillámos-homokos, mésztart. agyag, (löszféle anyag, t. i. tömörebb lösz); repedezett vagy szivós és kevésbé homokos, meglehetősen képlékeny agyag, kemény mészmárga-concretiók. — Gelber, glimmg.-sandiger, kalkhält. Thon (Lössart. Material, u. zw. compacterer Löss); rissiger oder zäher, u. wenig sandiger, ziemlich plast. Thon, harte Kalkmergel-Concretionen. (Lösskindl). | |
| 29 | 62 | 8 | 89 | Barnássárga, mészdús és sárgásszürke, kevésbé mésztartalmú, tömegében egynemű, kissé homokos és repedezett agyag, mészmárga-gumókkal. — Bräunlich-gelber, kalkreicher u. gelblichgrauer, kalkärmerer, in s. Masse homogener, etwas sandiger und rissiger Thon m. Kalkmergel-Concretionen. | |
| 40 | 08 | 10 | 46 | Szürke vagy sárgásszürke, csillámos-homokos, mésztart. vagy mésztől csaknem ment agyag; 3612 M.-nél egyes lignit-szálka. — Grauer bis gelbl. grauer, glimmg.-sandiger, kalkhält. oder nahezu kalkfreier Thon (Tegel); bei 3612 M. einz. Lignit-Splitter. | 3612 M. <i>Unio</i> sp. (töred. Bruchst.), <i>Bythinia</i> (tent.) fedői (Deckel), <i>Melanopsis</i> sp. <i>Lithoglyphus fuscus</i> Ziegl., <i>Valvata</i> sp. (Sulekiana Brus.?), <i>Psidium amnicum</i> Müll. sp., <i>Pis. cf. Clessini</i> Neum. |
| 50 | 94 | 10 | 86 | Kékesszürke, vörössárga petyekkel és csikokkal ellátott, valamint sötétebbszürke és barnássárga, kevésbé homokos, tömör, zsiros agyag, többé kevésbé mésztart.; 4188 M.-nél apró lignitszálkák. — Bläul-grauer, rötlichgelb gefleckter und gestreifter, sowie mehr dunkelgrauer u. bräunlichgelber, wenig sandiger, compacter, fetter Tegel, mehr weniger kalkhält.; bei 4188 M. Lignit-Splitterchen. | 4188 M. <i>Unio</i> sp., ? <i>Vivipara</i> sp., számos nagyobb és kisebb <i>Bythinia</i> -fedő, (zahlr. gröss. und kleinere <i>Byth.-Deckel</i>), <i>Lithoglyphus fuscus</i> Ziegl., <i>Valvata piscinalis</i> Müll. sp., <i>V. depressa</i> C. Pfeiff., <i>V. Sulekiana</i> Brus., <i>Planorbis</i> sp., <i>Melanopsis cf. acicularis</i> Fér. juv., <i>Mel. cf. praerosa</i> Linné sp. juv., <i>Psidium amnicum</i> Müll. sp., <i>Pis. sp.</i> (Clessini Neum.?) — 4337 M. <i>Bythinia</i> tent. és B. sp., fedői (Deckel). |
| 57 | 47 | 6 | 53 | Barnássárga és kékesszürke, tömör, szivós, magába zárt mészmárga-gumók folytán többé-kevésbé repedezett, itt-ott kissé homokos agyag. — Bräunlichgelber und bläul-grauer, compacter, zäher, durch eingeschlossene Kalkmergel-Concretionen mehr weniger rissiger, hie u. da etwas sandiger Tegel. | 5099 M. <i>Bythinia</i> tentac. l. sp., fedői (Deckel). |
| 68 | 85 | 11 | 38 | Valamivel sötétebbszürke, többé-kevésbé homokos, mésztart., egynemű agyag, és finom, szürke, többé-kevésbé csillámos, agyagos homok egyes márga-gumóval. — Etwas mehr dunkelgrauer, mehr weniger sandiger, kalkhält., homogener Tegel, u. feiner, grauer, mehr weniger glimmerfüh. thon Sand, m. einz. Mergel-Concretionen. | 6049 M. <i>Valvata depressa</i> C. Pfeiff. 6342 M. <i>Bythinia</i> tent. fedője (Deckel), <i>Cypris</i> sp. |
| 74 | 40 | 5 | 55 | Hamuszürke, homokos, mésztart. agyag, és finom, szürke, nem sok csillámos tart. agyagos quarzhomok. — Aschgrauer, z. stark sandiger, kalkhält. Thon, u. feiner, grauer, etwas glimm. arm. thon. Quarzsand. | 6934 M. <i>Cypris</i> sp. 7016 M. ? <i>Succinea</i> sp. 7098 M. <i>Bythinia</i> sp. (apró faj, kleine Art). 7101 M. <i>Psidium</i> cf. <i>aequale</i> , Neum. juv. |
| 78 | 33 | 3 | 93 | Kékesszürke, kissé homokos, tömör, mésztart. agyag apró márgagumókkal Bläul-grauer etwas sandiger compacter, kalkiger Tegel mit kleinen Mergel-Brocken. | 7647 M. <i>Unio</i> , <i>Vivipara</i> , <i>Lithoglyphus</i> sp. töredékei (Bruchst.), <i>Bythinia</i> fedők (Deckel), <i>Valvata Sulekiana</i> Brus. juv., <i>Planorbis</i> sp., aff. <i>transilvanicus</i> Neum.; <i>Neritina transversalis</i> Ziegl. <i>Chara</i> sp. magja (Frucht). 7794 M. <i>Bythinia</i> tent. fedők (Deckel). |
| 85 | 61 | 7 | 28 | Sötét- vagy feketésszürke, mésztől majdnem ment, tömör, szivós, magába zárt mészmárgagumók folytán repedezett és morzsás agyag. — Dunkel- bis schwärzl.-grauer, fast kalkfreier, compacter, zäher, durch eingeschloss. Kalkmergel-Concret. rissiger u. bröckelnder Tegel. | 7915 M. <i>Unio</i> sp. (atavus Partsch?) <i>Planorbis</i> sp., <i>Lithoglyphus fuscus</i> Ziegl., <i>L. naticoides</i> Fér. sp., <i>Bythinia tentaculata</i> Linné sp. és <i>Bythinia labiata</i> Neum. fedői (Deckel), <i>Limneus</i> sp. juv., <i>Neritina transversalis</i> Ziegl., (tör., Bruchst.), <i>Valvata homologyra</i> Brus., <i>Melanopsis acicularis</i> Fér., et <i>M. acic.</i> F. juv. 8176 M. <i>Unio</i> sp., <i>Lithoglyphus fuscus</i> Ziegl. |
| 90 | 51 | 4 | 90 | Világosszürke, kissé homokos agyag, márga- és hom. márga-gumókkal; apró limonit (babérez)-szemek. Lichtgrauer, etwas sandiger Tegel mit Mergel u. sand. Mergel-Concretionen, u. Limonit (Bohnerz)-Körnchen. | |
| 95 | 31 | 4 | 80 | Kékes, száraz agyag, számos nagyobb márga- és hom. márga-concretiókkal; apró babérez-szemek. — Bläul, harter Tegel mit zahlreichen, grösseren Mergel und sand. Mergel-Concretionen; Bohnerz-Körnchen. | Steinkern-Bruchst.), <i>Helix hispida</i> Linné, var. minor, <i>Tupa pygmaea</i> Drap., <i>Pupa</i> sp. (muscorum L. sp.?) <i>Pupa</i> sp. (eolomella Mart.?), egy kis rácsdó metszőfog-töredéke (Nagezahn-Bruchst. ei. kl. Nagers). |
| 100 | 37 | 5 | 06 | Kékesszürke és barnássárga, tömör, zsiros, kissé homokos agyag, kivált apróbb mészmárga-gumókkal; egyes quarz-görély. — Bläulichgrauer und bräunlichgelber, compacter, fetter, etwas sandiger Tegel mit ausgeschied. kleineren Kalkmergel-Concretionen; einz. Quarz-Gerölle. | 9667 M. Nagyobb és kisebb <i>Bythinia</i> -fedők, (gröss. u. kleinere <i>Bythin. Deckel</i>), <i>Planorbis spirorbis</i> Linné sp. (v. minor) 9723 M. <i>Unio</i> sp., <i>Bythinia</i> tent. fedői (Deckel). |
| 104 | 79 | 4 | 42 | Sötét-zöldesszürke, csaknem mészmentes, tömör, képlékeny vagy csillámos-homokos agyag. — Dunkelgrün-grauer, fast kalkfreier, compacter, plast. od. glimmg.-sandiger Thon. | 10149 M. <i>Psidium</i> sp., <i>Bythin.</i> fedő (Deckel), <i>Valvata homologyra</i> Brus. — 10167 M. <i>Unio</i> , <i>Vivipara</i> , <i>Melanopsis</i> és <i>Planorbis</i> sp. töred. Bruchst., <i>Lithoglyphus fuscus</i> Ziegl., <i>Valvata</i> sp. (Sulekiana Brus.?), <i>Bythin.</i> tent. fedői (Deckel), <i>Bythinia labiata</i> Neum. } törött fedője. <i>Vivipara</i> sp. } gebroch. Deckel. |
| 106 | 53 | 1 | 74 | Kékesszürke, tömör, zsiros vagy homokos agyag, márga és homokkő-gumókkal. — Bläulichgrauer, compacter, fetter oder sandiger Tegel, m. Mergel u. Sandstein-Concretionen. | |
| 132 | 43 | 25 | 90 | Tülnyomólag homok, és pedig: szürke, finomabb, csillámot tartalmazó quarzhomok, alárendelten 120—126 M. közt hom. agyag és agyag; kisebb és nagyobb márga-gumók, gyérekben apró quarz- és egyes trachyt-görélyek, valamint gördült szarukő-szálkák; 11313 és 11508 M.-nél egyes apró lignit-szálka. Vorherrschend Sand, u. zw. grauer, feinerer, glimmerfüh. oder gröberer, wenig glimmerhält., reiner Quarzsand, untergeordnet (zwischen 120—126 M.) sand. Tegel und Tegel; kleine und grössere Mergel-Concret., seltener kleine Quarz- u. einz. Trachyt-Gerölle, sowie abgerollte Hornstein-Splitter; bei 11313 u. 11508 M. einz. kleine Lignitsplitter. | 10814 M. <i>Neritina stragulata</i> Mühlf., <i>Valvata</i> sp. (Sulekiana Brus.?), <i>Planorbis</i> sp. (corneus L. sp.?), <i>Bythinia labiata</i> Neum. } fedői, <i>Unio</i> sp. (Sturi, Hörn.?), " <i>tentaculata</i> Linné sp. } Deckel, <i>Lithoglyphus cf. fusc.</i> Ziegl. <i>Melanopsis acicularis</i> Fér. v. minor. <i>Vivipara</i> { <i>Neumayri</i> Brus. } középalak } Neum u. Paul: „Cong. " { <i>Suessi</i> Neum. } (Mittelform) u. Palud. schicht. Slav. T. IV, 4. áb. (Fig. 4) <i>Vivipara</i> sp. (aprók, töred., kleine Exempl., Bruchst.), ? <i>Cardium</i> sp. 10824 M. <i>Unio</i> sp., <i>Lithoglyphus cf. fuscus</i> Ziegl. juv. <i>Valvata</i> { <i>Sulekiana</i> Brus. } középalak <i>Bythin.</i> fedők " { <i>depressa</i> C. Pfeiff. } Mittelform (Deckel), 10934 M. <i>Lithogl.</i> cf. <i>fuscus</i> Ziegl. juv., <i>Valv.</i> cf. <i>depressa</i> Pfeiff. juv., <i>Bythinia</i> sp., B. tent. fedői (Deckel), <i>Unio</i> sp., <i>Neritina</i> sp., <i>Valv. homologyra</i> Brus., <i>Planorbis</i> sp. apró (klein), (cornu Brug.) ? kőmag, (Steinkern). 11508 M. <i>Lithoglyphus naticoides</i> Fér. sp., <i>Melanopsis acicularis</i> Fér. 11668 M. <i>Lithoglyphus naticoides</i> Fér. sp., <i>Lithogl. fuscus</i> Ziegl., <i>Unio</i> sp., <i>Vivipara</i> { <i>Neumayri</i> Brus. } juv.? " { <i>Suessi</i> Neum. } 11691 M. <i>Lithoglyphus fuscus</i> Ziegl., <i>Bythin.</i> fedője (Deckel). 12102 M. <i>Bythin.</i> et <i>Lithoglyphus</i> fedői (Deckel), <i>Melanopsis cf. acicularis</i> Fér., <i>Valvata</i> sp. |
| Anfahrungs- tiefe | | Mächtigkeit | | Folytatása a következő V. B. Táblán. — Fortsetzung auf d. folg. Tafel V. B. | |
| der Schichten | | | | | |

Alluvium.

Diluvium.

Levantine Stufe.

| A r é t e g e k | | | | Az anyag minősége. Beschaffenheit des Materials. | Szerves maradványok. Organische Reste. |
|--------------------------------|-----|-------------|-----|---|---|
| megnyitási- nak mélysége | | vastagsága | | | |
| Mtr. | Cm. | Mtr. | Cm. | | |
| | | 5 | 86 | Kékes és sárgás-szürke, apró, mállott vagy ép, fehér, márgás mész-gumókkal áthatott, kissé repedezett, itt-ott kissé homokos agyag. — Bläul.- und gelbl.-grauer, v. kleinen, aufgelösten od. unversehrten, weissen, mergl. Kalkknollen durchgezogener, etw. rissiger, hie und da etwas sandiger Tegel. | 133·27 M. <i>Bythinia labiata</i> Neum. fedője (Deckel). |
| 138 | 29 | | | | 138·29 M. Törött <i>Bythin.</i> fedő, (Gebroch. Byth. Deckel) |
| | | 6 | 12 | Zöldesszürke, többé kevésbé homokos, száraz agyag, apró márga- és homokkő-gumókkal; egyes nagyobb quarzszem. Grünl.-grauer, mehr-weniger sandiger, magerer Thon m. kleinen Mergel- und Sandst.-Concret.; einz. grössere Quarzkörner. | 142·05 M. Egy kis rácsdó (Arvicola arvalis?) felső metszőfog töredéke. (Bruchst. ei. oberen Nagezahnes). 143·96 M. Egy kis rácsdó apró csonttöred, (Kl. Knochenbruchst. ei. kl. Nagers.), <i>Bythin.</i> fedők (Deckel). |
| 144 | 41 | | | | |
| | | 4 | 53 | Világos és sötétebb-szürke, zsiros agyag, kevés márga- és homokkő-gumóval. — Hell und mehr dunkel-grauer, fetter Tegel m. wenig Mergel und Sandst.-Concret. | 147·38 M. <i>Bythin. tent.</i> fedői (Deckel). |
| 148 | 94 | | | | |
| | | 5 | 49 | Finom, vagy durvább szemű, szürke és zöldesszürke, többé-kevésbé csillámtart. homok és zöldes hom. agyag. Feiner oder gröberer, grauer und grünlich-grauer, mehr-weniger glimmerführ. Sand, und grünl. sand. Tegel. | 151·88 M. <i>Byth.</i> fedő (B. Deckel). |
| 154 | 43 | | | | |
| | | 4 | 40 | Sötétebb vagy világosabb-zöldesszürke, inkább száraz, kevésbé mésztart., 157 M.-nél kissé homokos agyag. Dunkler oder heller-grünl.-grauer, mehr magerer, wenig kalkhält., bei 157 M. etwas sandiger Tegel. | 156·64 M. ? <i>Limneus</i> sp. |
| 158 | 83 | | | | |
| | | 8 | 39 | Szürke és sötétebb-szürke, finomabb- vagy durvább szemű, több vagy kevés csillámtartalm., tiszta quarzhomok. (165·86 és 166·78 M.-nél legdurvább) egyes márga-darabka és nagyobb quarzszem. — Grauer oder mehr dunkelgrauer, feinerer oder gröberer, mehr oder wenig Glimm. führ., reiner Quarzsand, (bei 165·86 und 166·78 M. am grübsten); einz. Mergel-Bröckch. und grössere Quarzkörner. | 162·51 M. <i>Bythin.</i> fedő (Deckel). 163·36 M. <i>Limneus</i> sp. (embryo), ? <i>Stalioa valvatoidea</i> Brus 163·60 M ? <i>Planorbis</i> sp. |
| 167 | 22 | | | | |
| | | 2 | 86 | Kékeszürke, sok kemény és mállott márg. mészgumót tart., repedezett agyag. — Bläul.-grauer, viel harte und verwitterte mergl. Kalkconcret. führ., rissiger Tegel. | 168·78 M. <i>Byth. (tent.)</i> fedője (Deckel.) |
| 170 | 18 | | | | |
| | | 2 | 64 | Igen finom és finom, tiszta v. agyagos. csillámtart. homok. — Sehr feiner und feiner, reiner oder thoniger, Glimm. führ. Sand. | |
| 172 | 72 | | | | |
| | | 2 | 28 | Sötétebb, inkább sárgás-szürke, tömör, zsiros agyag, kemény mészmárga gumókkal. — Etwas dunklerer, mehr gelbl.-grauer. compacter, fetter Tegel, m. harten Kalkmergel-Brocken. | |
| 175 | 00 | | | | |
| | | 2 | 00 | Humuszürke és barnás- vagy zöldes-szürke, kissé homokos, meszes vagy csaknem mészmentes, egyenlő agyag. — Aschgrauer u. bräunl. bis grünl.-grauer, etw. sandiger, kalkiger bis fast kalkfreier, homogener Tegel. | 175·31 M. <i>Byth. (tent.)</i> fedő (Deckel), apró (rácsaló?) csonttöred kl. Knochenfragment (v. Nager?). |
| 177 | 00 | | | | |
| | | 3 | 00 | Kékeszürke, vörösesbarnán pettyezett, tömör, szívós, mészmárga-gumókat tart., kissé repedezett, részben kissé homokos agyag. — Bläul. grauer, röthl. braun gefleckter, compacter, zäher Kalkmergel-Knollen führ., zieml. rissiger, theilw. etw. sandiger Tegel. | 178·16 M. Egy kis rácsaló apró metszőfog töredékei, (Nagezahn Bruchstückch. ei. kl. Nagers), <i>Byth.</i> fedők (Deckel). |
| 180 | 00 | | | | |
| | | 2 | 16 | Piszkoszürke, szárazabb vagy képlékenyebb, repedezett agyag, számos mészmárga-kiválással (concret.); egyes nagyobb quarzszem. — Schmutziggrauer, mehr magerer od. plast., rissiger Thon m. zahlreichen Kalkmergel Ausscheidungen (Concret.); einz. grössere Quarzkörner. | 182·16 M. Apró csonttöred. (Kl. Knochenfragm.), <i>Byth. (tent.)</i> fedő (Deckel). |
| 182 | 16 | | | | |
| | | 1 | 67 | Zöldesszürke, kissé homokos vagy zsirosabb stűrűbb agyag, mészmárgadarabkákkal. — Grünl. grauer etw. sandiger, oder mehr fetter und consistenter Tegel, m. Kalkmergel-Bröckchen. | |
| 183 | 83 | | | | |
| | | 2 | 18 | Kékeszürke, vörösesbarnán foltos, mészmárga-gumókat tart., zsiros agyag; egyes nagyobb quarzszem. — Bläulich grauer, röthl. braun gefleckt. K. Mergel-Concret. führ. fetter Tegel, einz. gröss Quarzkörner. | 185·07 M. Több egysz. központ. <i>Bythin.</i> fedő. (Mehrere einf. concentr. <i>Bythin.</i> Deckel.) 186·01 M. <i>Bythinia</i> fedők (Deckel). |
| 186 | 01 | | | | |
| | | 1 | 55 | Sötétebb, zöldes- és barnás-szürke, csaknem mészmentes, tömör, zsiros agyag. — Mehr dunkel grünl. und bräunl. grauer, fast kalkfreier, compacter, fetter Tegel. | |
| 187 | 56 | | | | |
| | | 1 | 93 | Sötétebb, vörösesbarna és kékeszürke, márgagumókat tart., repedezett agyag. — Mehr dunkel röthlich brauner u. bläul. grauer, Mergelknollen halt., rissiger Tegel. | |
| 189 | 49 | | | | |
| | | 13 | 30 | Igen finom, zöldesszürke, kissé agyagos, csillámdús homok, lefelé mindinkább durvább, 197·43—201·51 M.-ig meglehetősen durvaszemű, sárgás-vagy tisztán szürke, kevésbé vagy kevés csillámtart., éles és tiszta, 201·51 és 202·34 M.-nél ismét finomabb, csillámdúsab quarzhomokba átmenve; apró vagy nagyobb márga és hom. márga-gumók, itt-ott nagyobb quarzszemek és szálkák, 194·34 M.-nél zöldesszürke, homokos, kissé reped. agyag is. — Sehr feiner, grünl. grauer, etw. thon., Glimm. Sand, nach unten zu in immer gröberer, v. 197·43—201·51 M. in zieml. groben, gelbl. oder rein grauen, weniger od. wenig Glimm. führ., scharfen u. reinen, bei 201·51 u. 202·34 M. wieder in feineren, glimmerreicheren Quarzsand übergehend; kleine od. grössere Mergel- und sand. Mergel-Brocken hie und da grössere Quarzkörner und Splitter, bei 194·34 M. auch grünl. grauer, sand. etw. riss. Thon. | 190·31 M. <i>Planorbis</i> sp., <i>Limneus</i> sp., <i>Pisidium</i> n. sp. <i>Byth. tent.</i> fedői (Deckel). 194·34 M. <i>Succinea</i> n. sp., <i>Planorbis</i> sp. 198·50 M. <i>Byth.</i> fedő (Deckel), <i>Emmericia</i> sp., (a <i>Byth. margaritula</i> Fuchs — nagyságában v. der Grösse d. B. margarit. F.) 200·96 M. <i>Bythinia tent.</i> fedője (Deckel), <i>Buliminus tridens</i> Müll. sp. (töred., Bruchst.)? 202·34 M. ? <i>Buliminus tridens</i> , Müll. sp. |
| 202 | 79 | | | | |
| | | 1 | 73 | Világos, mésztart. és sötétebb szürke, csaknem mészmentes, tömör, zsiros agyag, egyes quarzszem. — Hellgrauer, kalkführ., u. mehr dunkelgrauer, fast kalkfreier, compact, fetter Tegel, einz. Quarzkörner. | 203·62 M. <i>Byth. tent.</i> fedői (Deckel), ? <i>Planorbis</i> sp. |
| 204 | 52 | | | | |
| | | 1 | 51 | Sötét, inkább feketésszürke, csaknem egészen mészmentes, igen sűrű agyag; egyes márga-gumó. 205·00 M.-nél durvább szemű homok quarzkavics-sal. — Dunkel, mehr schwärzl. grauer, fast ganz kalkfreier, ganz dichter Tegel; einz. Mergel-Concret., bei 205·00 M. gröberer Sand und Quarzgeröllen. | 205·00 M. <i>Bythin. tent.</i> fedők (Deckel). 206·03 M. <i>Bythin. tent.</i> fedők (Deckel). |
| 206 | 03 | | | | |
| | | 3 | 47 | Sötét zöldesszürke, hom. agyag és durvább homok, egyes márga gumó és quarzszem; 208·21—209·50 M.-ig igen finom, zöldes barnaszürke, csillámdús homok. — Dunkel grünl. grauer, sand. Thon, u. z. grober Sand, einz. Mergel-Concr. u. Quarzkörner; v. 208·21—209·50 M. sehr feiner, grünl. braungrauer, glimmerr. Sand. | 207·91 M. <i>Bythin.</i> fedő (Deckel). |
| 209 | 50 | | | | |
| Anfahrungs- tiefe | | Mächtigkeit | | | |

